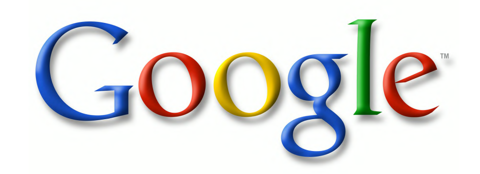
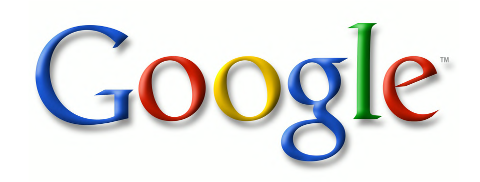
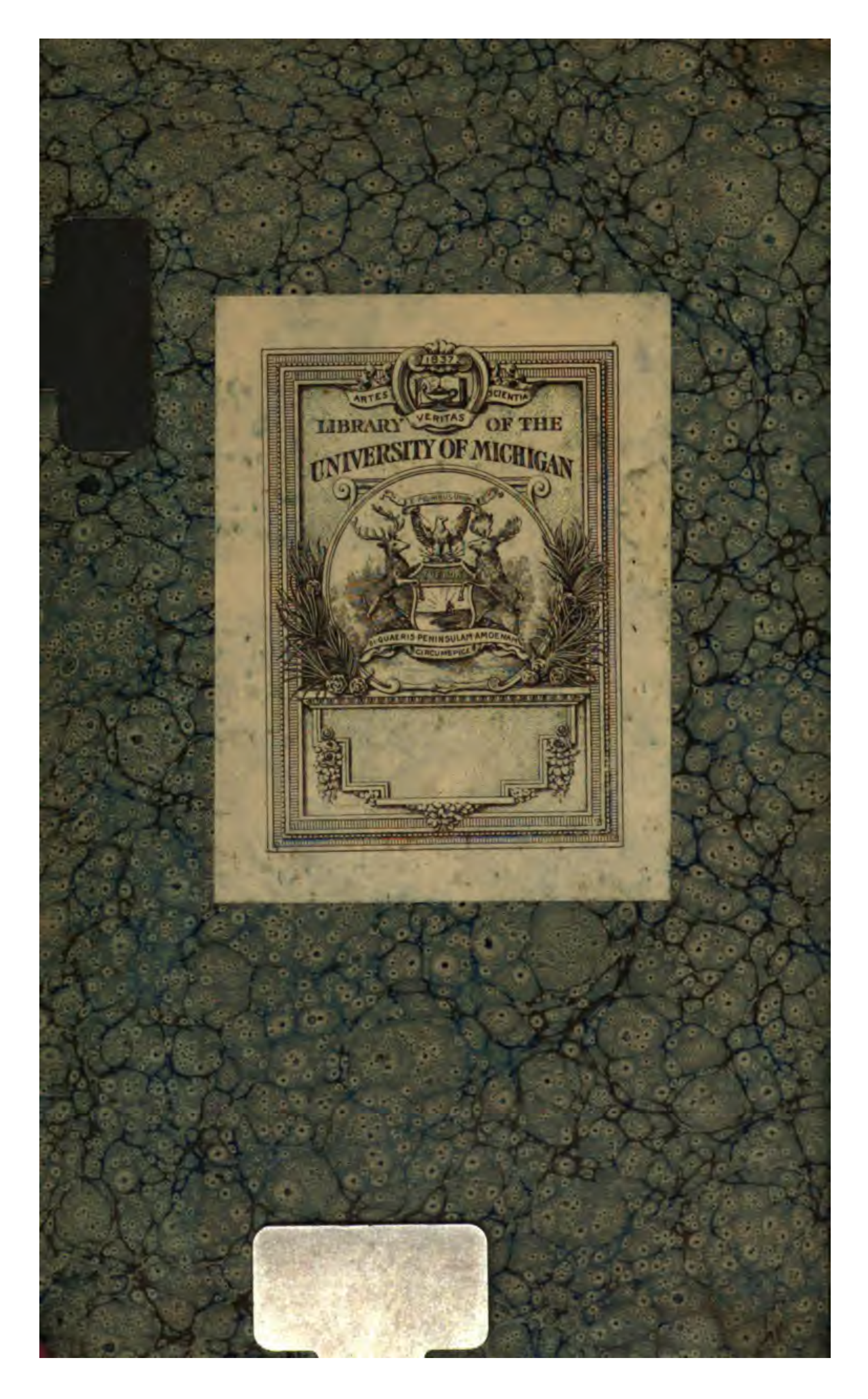





1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE



JOURNAL
DE PHARMACIE
ET DE CHIMIE.

QUATRIÈME SÉRIE.

TOME QUINZIÈME.

655—Paris. — Imprimerie Cusset et Cᵉ, 26, rue Racine.

JOURNAL

DE

PHARMACIE ET DE CHIMIE

PAR

MM. BUSSY, F. BOUDET, CAP,
BOUTRON-CHARLARD, FREMY, BUIGNET, GOBLEY, LÉON SOUBEIRAN,
POGGIALE ET REGNAULD,

CONTENANT

LES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS,

UNE REVUE MÉDICALE

Par M. le Docteur VIGLA,

ET

UNE REVUE DES TRAVAUX CHIMIQUES PUBLIÉS A L'ÉTRANGER,

PAR M. JUNGFLEISCH

CORRESPONDANTS :

DURAND, à Philadelphie.
GIRARDIN, à Clermont.
MORIN, à Genève.
SOBRERO, à Turin.
C. CALVERT, à Manchester.
J. LIEBIG, à Munich.
REDWOOD, à Londres.
MALAGUTI, à Rennes.
DE VRIJ, à La Haye.
CHRISTISON, à Édimbourg.

Quatrième série.

TOME QUINZIÈME.

PARIS,
VICTOR MASSON ET FILS,
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE.

1872

JOURNAL

DE PHARMACIE

ET DE CHIMIE.

IV[e] SÉRIE. — TOME XV. — ANNÉE 1872, I[re] PARTIE.

Sur la formation des précipités; par M. BERTHELOT.

(Suite et fin) (1).

3. *Carbonates de cuivre.* — J'ai trouvé :

SO^4Cu (1 équiv. = 2[lit]) versé dans CO^3K (1 équiv. = 2[lit]).	—0,87
SO^4Cu (») » CO^3Na (»).	—1,06

Cette absorption de chaleur est immédiate, aussi bien que le précipité; elle précède l'effervescence qui se développe quelques instants après, avec un nouveau refroidissement. En opérant avec des liqueurs trois fois aussi étendues, il ne se dégage aucun gaz, et on observe deux phases succcessives : première absorption (— 1,08) égale à la précédente; puis, deuxième action plus lente (— 0,24), qui traduit une décomposition consécutive et se prolonge, jusqu'à devenir inappréciable au thermomètre.

La première absorption de chaleur ne surpasse pas celle qui répond au carbonate de magnésie et analogues; ce fait, joint à l'absence d'un dégagement immédiat d'acide carbonique, semble indiquer que le carbonate de cuivre normal a une existence éphémère, sans doute en partie associé aux carbonates alcalins

(1) Voir *Journal de pharmacie et de chimie*, t. XIV, p. 401.

pour former le sel double décrit par M. H. Sainte-Claire Deville. Dans cette hypothèse, $CO^2 + CuO$ (hydraté) $= CO^2 Cu$ dégage au plus 2,4, nombre dont la petitesse explique l'instabilité du carbonate de cuivre.

La réaction des bicarbonates alcalins est conforme à ces inductions :

SO^4Cu(1 équiv. $= 4^{lit}$) versé dans C^2O^4KOHO (1 équiv. $= 4^{lit}$). . . . —1,31
SO^4Cu(») » C^2O^4NaOHO(»). . . . —1,23

Cette absorption de chaleur représente l'effet immédiat du mélange et de la précipitation ; elle précède le dégagement du gaz carbonique.

4. *Carbonates de sesquioxyde de fer.* — J'ai opéré d'abord avec l'azotate de peroxyde de fer, sel cristallisé. $AzO^6fe + 6HO$. Ce sel, dissous à froid et traité par la potasse à équivalents égaux, dégage + 7,87, quantité qui ne varie pas après huit jours de dissolution. D'où je tire

$AzO^6H + \frac{1}{3}Fe^2O^3$. . . . . +5,96
AzO^6fe(1 équiv. $= 2^{lit}$) versé dans CO^3K(1 équiv. $= 2^{lit}$) . . . . . . —0,10

premier effet qui accompagne la précipitation et qui reste le même lorsqu'on mélange les liqueurs dans un ordre inverse. Au bout de quelques instants, il est suivi par un dégagement de gaz carbonique et une absorption de chaleur considérable (— 1,29 et plus). Avec des liqueurs trois fois aussi étendues, le dégagement gazeux est prévenu, et l'on trouve une absorption immédiate de — 0,68, indice d'une décomposition plus avancée.

Le sulfate ferrique a fourni les résultats suivants :

SO^4fe(1 équiv. $= 2^{lit}$) versé dans CO^3K(1 équiv. $= 2^{lit}$). . +1,61 environ ;

c'est la réaction immédiate (avec précipitation), laquelle est moins nette que ci-dessus, l'acide carbonique se dégageant dès le premier moment avec un refroidissement qui surpasse bientôt — 0,73. On prévient ce dégagement avec des liqueurs trois fois aussi étendues, ce qui produit + 1,09. Avec une solution équivalente d'alun de fer, sel mieux défini, + 1,27.

Joignons aux chiffres ci-dessus les données suivantes :

SO^4fe(1 équiv. $= 2^{lit}$) versé dans KO(1 équiv. $= 2^{lit}$). . . . . . . + 10,01 ;

effet qui reste le même, en opérant dans un ordre inverse.

	Alun de fer, en proportion équivalente + KO....	+9,87.
Donc	$SO^4H + \frac{1}{3}Fe^2O^3$ (hydraté)...............	+5,71
	» (dans l'alun)..................	+5,84
	$CO^2 + \frac{1}{3}Fe^2O^3$ (dégage)......... +1,2 à	+2,0,

suivant les conditions de la réaction : ces nombres ne représentent pas la formation d'un carbonate ferrique défini, mais celle de divers systèmes complexes qui renferment un sel basique, un sel acide et de l'acide libre.

5. *Alumine.* — SO^4 *al* versé dans CO^3K (1 équiv = 2^{lit}). Première action avec précipité : + 0,16 ; puis dégagement de CO^2 : — 1,05. Avec des solutions trois fois aussi étendues : première action, + 0,00 ; deuxième action, — 0,42. Il ne se dégage pas de gaz sensible ; mais l'apparition de quelques fines bulles indique une séparation à peu près totale entre l'acide et la base. Si la première action avait produit du carbonate d'alumine, la formation de ce sel dégagerait + 5,0, quantité qui aurait dû être absorbée dans la deuxième action, au lieu de — 0,42 : la différence entre ces nombres semble traduire une condensation moléculaire de l'alumine.

6. *Chrome.* — Alun de chrome + carbonate alcalin (1 équiv = 4^{lit}). Première action : — 1,45, suivie d'une faible effervescence avec *dégagement de chaleur* + 0,88. Cependant l'évolution du gaz dans une liqueur aussi diluée indique une séparation très-avancée entre l'acide et la base ; effervescence et séparation auraient dû produire du froid, au lieu de chaleur. Il y a donc là un changement moléculaire spécial de l'oxyde de chrome, sans doute un *changement comparable à la formation d'un corps polymère.* »

IV. — *Changements dans l'état d'agrégation.*

1. Les précipités sont amorphes et ténus dans les premiers moments ; puis les particules s'agrégent en masses de plus en plus cohérentes, c'est-à-dire mieux débarrassées de l'eau mère interposée, parfois même plus denses ; elles finissent d'ordinaire par se disposer en cristaux. Ces changements successifs peuvent être observés sous le microscope, et ils sont traduits par le ther-

momètre, toutes les fois qu'ils ne sont pas trop lents. Leur signe thermique est le même que celui de la solidification, mais contraire à celui des déshydratations et décompositions simultanées. Voici quelques-uns des faits.

2. *Carbonate de strontiane :* SrCl (1équiv. = 2[lit]) + CO^3K (1équiv. = 2[lit]). — Deux actions se succèdent, de signe contraire : 1° formation d'un précipité amorphe, avec absorption de chaleur, — 0,40; comme avec CO^3Ca;

2° Le précipité cristallise, en développant une quantité de chaleur égale ou supérieure à la précédente, + 0,40 à + 0,56. Je tire de là :

CO^2 (dissous) + SrO (dissoute) = CO^3Sr amorphe + 9,9; cristallisé. + 10,5

3. *Carbonate de baryte.* — J'ai observé :

BaCl + CO^3K; 1re action, environ + 0,66; 2e action, +0,19; en tout. +0,85
BaCl + CO^3Na; 1re action, environ + 0,48; 2e action, +0,24; en tout. +0,72

La démarcation entre les deux actions est bien moins tranchée qu'avec la strontiane. Je tire de là :

CO^2 dissous + BaO dissoute = CO^3Ba. . . . . + 11,2

J'ai trouvé, par expérience directe : + 11,1.

4. *Carbonate de plomb.* — Plusieurs effets se succèdent; leur constatation est très-intéressante, quoique leurs limites soient très-difficiles à distinguer, — AzO^6Pb (1 équiv. = 2[lit]) versé dans CO^3Na (1 équiv. = 2[lit]) : précipité immédiat. Au bout du temps strictement nécessaire pour constater la température avec les instruments employés (10 à 12 secondes), il s'est dégagé + 0 cal,40. Mais le thermomètre monte rapidement; au bout de 1 1/2 minute, ralentissement très-marqué, la chaleur totale dégagée étant + 2,11. Après cinq minutes, le maximum est atteint; il répond à un dégagement total de + 2,52, avec cristallisation.

AzO^6Pb + CO^3K; 1re et 2e phases, + 2,38; 3e phase (chaleur totale). + 2,86;
d'où CO^2 dissous + PbO (hydraté). . . . . = CO^3Pb
1er état, + 4,5; 2e état, + 6,3; 3e état, ... + 6,7.

Résultats analogues, se succédant plus rapidement, avec l'acétate de plomb.

Ces chiffres montrent quelles variations subit la constitution d'un corps insoluble, à partir du premier instant de sa précipitation. Observons encore que l'écart thermique entre l'azotate et le carbonate de plomb, presque égal à l'écart entre l'azotate et le carbonate de soude (+ 3,2 au lieu de 3,5) au début de la réaction, va en diminuant jusqu'à + 1,0 à mesure que le précipité se condense davantage.

5. *Carbonate d'argent.* — Remarques analogues; seulement les effets thermiques répondent à des états amorphes, et ils se succèdent trop vite pour être séparés.

AzO^6Ag (1 équiv. = 2^{lit}) versé dans CO^3K (1 équiv. = 2^{lit}); 1er effet, inférieur à + 4,0; effet total. . . . . + 5,48

Avec des solutions plus étendues, la chaleur dégagée augmente un peu. On tire de là :

CO^2 dissous + AgO hydraté = CO^3Ag dégage.. . . . . +6,9

valeur remarquable, car *elle surpasse la chaleur de formation de l'azotate d'argent.* L'écart thermique entre le carbonate et l'azotate est de signe contraire aux autres sels alcalins et métalliques, ce qui accuse une condensation croissante des précipités. J'ai cru devoir vérifier ce résultat en faisant agir l'acide azotique dilué sur le carbonate d'argent obtenu dans l'expérience ci-dessus et lavé par décantation; j'ai opéré en présence d'une quantité d'eau suffisante pour maintenir l'acide carbonique entièrement dissous. Le carbonate d'argent s'est dissous aussitôt, sans dégagement de gaz et avec absorption de — 1,20. Les chiffres ci-dessus indiquent — 1,70; mais ils se rapportent à des liqueurs plus concentrées. En tout cas, l'inégalité signalée se trouve confirmée; elle prouve que l'accroissement de cohésion du carbonate d'argent, traduit par une plus grande chaleur de formation, ne suffit pas pour changer le sens de la réaction exercée par l'acide azotique sur les carbonates.

Je ne suis pas éloigné d'attribuer cette absorption de chaleur anormale à la cause suivante : Le déplacement d'un acide dans un sel par un autre acide dissous donne en général naissance à un acide hydraté, tandis que l'acide carbonique dégagé des carbonates est anhydre; sa formation représente deux ac-

tions successives, savoir : la substitution équivalente d'un acide hydraté à un autre acide hydraté, et la séparation entre ce dernier et les éléments de l'eau : la première action dégage d'ordinaire de la chaleur, tandis que la deuxième en absorbe. L'existence momentanée d'une portion de l'acide carbonique sous forme d'hydrate instable, dans ses dissolutions, serait d'ailleurs conforme à certains effets bien connus de retard dans son dégagement au sein des eaux gazeuses, effets attribués d'ordinaire à l'inertie moléculaire.

6. *Oxalates.* — La précipitation des oxalates terreux et métalliques, sels insolubles, pour la plupart cristallisés, dégage beaucoup de chaleur. On en jugera par les valeurs suivantes, que j'ai déterminées (sauf les deux premières) par la méthode des doubles décompositions entre sels neutres :

Acide oxalique	+ KO	dissoute	+ 14,26	surpasse l'azotate de. . .	+ 0,43
»	+ NaO	»	+ 14,32	» . . .	+ 0,60
»	+ AzH^3	»	+ 12,66	» . . .	+ 0,10
»	+ CaO	»	+ 18,52	» . .	+ 4,6
»	+ SrO	»	+ 17,59	» . . .	+ 3,7
»	+ BaO	»	+ 16,72	» . . .	+ 2,7

La formation de l'oxalate de chaux dégage autant de chaleur que celle du sulfate de baryte, et surpasse de + 2,5 celle du sulfate de chaux. Au contraire, le sulfate de baryte l'emporte sur l'oxalate de baryte de + 1,7. Mais ces corps ne sont pas strictement comparables, le sulfate de baryte étant amorphe et probablement anhydre, tandis que les oxalates sont cristallisés et hydratés.

Acide oxalique	+ MnO	hydraté	+ 14,29	surpasse l'azotate de. . . .	+ 2,8
»	+ ZnO	»	+ 12,51	»	+ 2,6
»	+ PbO	»	+ 12,76	»	+ 5,1
»	+ AgO	»	+ 12,90	»	+ 7,7

Les chiffres de la dernière colonne montrent que la condensation des oxalates métalliques va croissant, du zinc et du manganèse au plomb et à l'argent, relation analogue à celle que j'ai signalée pour les carbonates.

En résumé, plusieurs effets attestés par les phénomènes thermiques, et qu'il est nécessaire de discuter dans la statique

chimique, se succèdent pendant les doubles décompositions salines :

Au moment du mélange des dissolutions, il se produit un certain équilibre entre l'eau, les sels primitifs et les sels de nouvelle formation, solubles ou insolubles. Cet équilibre est bien distinct du pêle-mêle entre les acides et les bases que l'on a supposé quelquefois : c'est un état parfaitement défini, réglé par les proportions relatives de l'eau et des sels, et tout à fait comparable à l'équilibre des réactions éthérées. Il est déterminé et tend à être maintenu par l'influence de certaines actions contraires, toujours prêtes à entrer en jeu et à renverser les décompositions, pour peu qu'on modifie les proportions relatives des corps mis en présence.

Un tel état subsiste, lorsque le système reste homogène par suite de la formation exclusive de composés solubles. Mais les sels insolubles se comportent différemment : ils ne demeurent pas dans leur constitution première, de façon à pouvoir reproduire l'équilibre initial, qu'ils sembleraient devoir régénérer toutes les fois qu'on les remet en suspension dans la liqueur par une agitation convenable. Loin de là : ils éprouvent presque aussitôt de nouveaux changements, les uns chimiques, tels que la déshydratation, la séparation entre les acides et les bases, peut-être même la polymérisation ou condensation atomique; les autres physiques, tels que la cristallisation et la formation de masses plus compactes et plus agrégées.

Ces changements se produisent après coup : d'où il suit que la formation primitive du précipité ne saurait être expliquée par la densité et la cohésion finale, constatées sur le corps isolé et desséché.

L'état final du précipité a cependant un rôle essentiel, car il trouble le jeu réciproque des actions contraires qui ont produit l'équilibre initial et qui tendent à le maintenir; certains des corps entre lesquels cet équilibre avait lieu d'abord ayant changé d'état, ne peuvent plus y être ramenés sans le concours de travaux spéciaux, qu'une simple modification dans les proportions relatives ne suffit pas à rendre possibles. La chaleur dégagée ne mesure la grandeur de ces travaux que s'ils sont

tous de même sens. En général, ils permettent à la réaction de se développer dans un sens exclusif, jusqu'à l'élimination totale de l'un des composants.

Note sur un mémoire de M. Liebig, *relatif aux fermentations;*
par M. Pasteur.

M. Liebig a publié, en 1870, un grand mémoire sur les fermentations qui vient d'être traduit dans les *Annales de chimie et de physique*. C'est une critique très-approfondie, en apparence, de quelques-unes de mes études sur le même sujet.

Le travail du savant chimiste de Munich est très-soigné, rempli des discussions les plus habiles, et l'auteur nous apprend qu'avant de le produire, il y a songé pendant près de dix années. Si je voulais en faire, à mon tour, une critique détaillée, il me faudrait suivre M. Liebig, pas à pas, et écrire un mémoire presque aussi long que le sien. Je n'en ai pas le loisir; mais si j'entends aujourd'hui laisser de côté tout le menu de la question, je m'empresse d'ajouter que c'est pour aller droit aux deux négations dans lesquelles se concentrent toutes les objections du chimiste allemand, et qui d'ailleurs résument le fond du débat.

Dans la première de ces deux négations, M. Liebig conteste formellement que j'aie pu produire de la levûre de bière et la fermentation alcoolique dans un milieu minéral sucré où j'avais semé une quantité extrêmement petite de levûre. Là, en effet, est la pierre de touche de la vérité ou de l'erreur. Pour M. Liebig, on le sait, la fermentation est un phénomène corrélatif de la mort, si je puis ainsi parler. Toute substance, quelle qu'elle soit, et notamment celles que l'on désigne sous le nom de *matières albuminoïdes*, l'albumine, la fibrine, la caséine, etc., ou des liquides organiques qui les renferment, le lait, le sang, l'urine, etc., ont la propriété de communiquer le mouvement que l'exposition à l'air y détermine aux molécules d'une matière fermentescible. Celle-ci se résout alors en des produits nouveaux, sans rien prendre à ces substances et sans leur rien fournir de ses propres matériaux. Selon moi, au contraire, les

fermentations proprement dites sont toutes corrélatives de la vie, et je crois avoir démontré par des preuves péremptoires qu'une matière fermentescible n'éprouve jamais la fermentation, sans qu'il y ait un échange incessant entre des cellules vivantes qui grandissent ou se multiplient, en s'assimilant une partie de la matière fermentescible elle-même.

La doctrine de M. Liebig était en pleine faveur lorsque j'ai démontré en premier lieu que, dans toute fermentation proprement dite, on trouve, d'une manière nécessaire, des organismes spéciaux et que, là où l'on croyait n'avoir affaire qu'à des matières albuminoïdes mortes, la vie apparaît corrélative de la fermentation, les deux phénomènes commençant et finissant en même temps. J'ai démontré, d'autre part, que toutes ces fermentations deviennent impossibles au libre contact de l'air, à la seule condition que l'air ne puisse apporter, dans les matieres en présence, les germes organisés que cet air charrie sans cesse au voisinage de la surface de la terre (1). Néanmoins, et c'est encore un des faits que j'ai établis avec rigueur, ces mélanges fermentescibles dont la fermentation est rendue impossible par l'absence des germes en suspension dans l'air, éprouvent une oxydation et une altération chimique sensibles au contact de cet air pur. Ces faits si probants parurent encore laisser des doutes dans quelques esprits prévenus; car rien n'est plus subtil que l'argumentation d'une théorie qui succombe.

Je constituai alors des milieux fermentescibles, dans lesquels

---

(1) L'Académie ne reverra peut-être pas sans intérêt un vase ouvert dans lequel se trouve de l'eau de foin vert depuis le 24 juin 1864, paraphé sur son étiquette par un Membre de cette Académie (M. Balard), et qui est resté limpide sans donner trace de fermentation ni de putréfaction, uniquement parce que le col du vase a été recourbé et que l'ouverture est placée de telle sorte que les poussières en suspension dans l'air ne peuvent tomber dans le liquide. La poussière s'est amassée sur les parois extérieures, mais elle n'a pu arriver jusqu'au liquide. Que l'on remplace l'eau de foin par tous les mélanges fermentescibles, et le résultat est le même; mais vient-on à déposer dans ces liquides une parcelle des poussières qui recouvrent les parois exterieures, dans l'intervalle de quelques jours, des altérations ou fermentations diverses apparaissent toujours à la suite de cellules vivantes provenant de germes que la poussière a apportés avec elle.

il n'existait que trois sortes de substances : la matière pouvant fermenter, des sels minéraux convenablement choisis, en troisième lieu des germes du ferment. Par exemple, j'ai reconnu que le ferment du lactate de chaux était un vibrion. Eh bien ! dans une solution de lactate de chaux cristallisé et très-pur, j'ajoute des phosphates d'ammoniaque, de magnésie et de potasse, de petites quantités de sulfate d'ammoniaque, et enfin le germe de ce vibrion ou ce vibrion tout formé. Dans l'intervalle de quelques jours, le lactate a intégralement disparu, et une multitude infinie de vibrions nouveaux ont pris naissance. Tant qu'il existe du lactate de chaux, les vibrions se multiplient et s'agitent dans la liqueur. Une fois que tout le lactate est décomposé, les vibrions tombent comme des cadavres au fond du vase. Les autres fermentations et toutes les levûres qui leur sont propres donnent lieu au même résultat, notamment la levûre de bière, par laquelle j'avais débuté dans cet ordre d'études. Toutefois, avec celle-ci, comme je l'ai expliqué longuement dans le mémoire original, l'expérience est beaucoup plus délicate. Il faut multiplier les essais, parce que d'autres organismes peuvent intervenir et gêner le développement de la levûre que l'on a semée. Certains infusoires, la levûre lactique, des mucédinées diverses, trouvent aussi des aliments appropriés à leur vie dans le milieu minéral, et peuvent empêcher plus ou moins la multiplication du ferment alcoolique. Ce sont ces difficultés qui auront arrêté M. Liebig et qu'il n'aura pas su lever. Mais comment M. Liebig n'a-t-il pas remarqué que ces obstacles mêmes sont une preuve nouvelle de la vérité qu'il conteste ? Est-ce que la naissance de la levûre lactique dans le milieu minéral sucré n'a pas, au point de vue général, la même signification que celle de la levûre de bière ? Sans doute, le milieu minéral que j'emploie dans cette expérience ne donne pas un développement de levûre de bière comparable, à beaucoup près, avec ce que l'on obtient en semant de la levûre dans du moût de bière, ou dans l'eau sucrée à laquelle on a ajouté des matières albuminoïdes, mais je n'ai pas eu la prétention, comme le voudrait M. Liebig, de donner à l'industrie un moyen pratique de fabriquer en grand la levûre de bière, quoique je sois loin de penser que j'échouerais

dans cette entreprise d'une manière nécessaire, si je la tentais, surtout depuis la publication du beau mémoire de M. Raulin sur la nutrition des mucédinées. Je maintiens, en un mot, la rigoureuse exactitude de mon expérience.

J'arrive maintenant à la seconde négation de M. Liebig. Elle est relative à la fermentation acétique.

L'Académie se rappelle, sans doute, que j'ai établi le premier la théorie complète de l'acétification, et qu'il est résulté de mon travail un procédé industriel nouveau de fabrication du vinaigre, appliqué aujourd'hui sur la plus grande échelle. Ses avantages sont considérables, sous le rapport de la rapidité et de l'économie, et la Société d'encouragement pour l'industrie nationale a décerné récemment un de ses prix à l'industriel qui a monté la première fabrique de vinaigre par ce procédé.

Le principe en est très-simple : toutes les fois que du vin se transforme en vinaigre, c'est par l'action d'un voile de *mycoderma aceti* developpé à sa surface. Il n'existe pas, selon moi, dans un pays quelconque, une goutte de vin, aigri spontanément, au contact de l'air, sans que le *mycoderma aceti* n'ait été présent au préalable. Ce petit végétal microscopique a la faculté de condenser l'oxygène de l'air à la manière du noir de platine ou des globules du sang, et de porter cet oxygène sur les matières sous-jacentes. Je crois avoir établi, d'autre part, que dans le procédé de fabrication désigné sous le nom de *procédé allemand*, les copeaux de bois ou les morceaux de charbon placés dans les tonneaux d'acétification ne sont que des supports pour le *mycoderma aceti*, et qu'ils n'interviennent pas dans le phénomène chimique par leur porosité, comme on le croyait avant la publication de mon mémoire,

M. Liebig nie formellement l'exactitude de ces assertions : « Avec l'alcool dilué, qui sert à la fabrication rapide du vinaigre, dit M. Liebig, les éléments de nutrition du *mycoderma* sont exclus et le vinaigre se fait sans leur intervention. » M. Liebig nous apprend, en outre, qu'il a consulté le chef d'une des plus grandes fabriques d'acide acétique et des mieux conduites qui soient en Allmagne, M. Riemershmied; que, dans sa fabrique, l'alcool dilué ne reçoit, pendant tout le cours

de sa transformation, aucune addition étrangére, et qu'en dehors de l'air et des surfaces de bois et de charbon, rien ne peut agir sur cet alcool; que M. Riemershmied ne croit pas à la présence du *mycoderma aceti;* enfin, M. Liebig n'a vu aucune trace de mycoderme sur des copeaux de bois qui servent depuis vingt-cinq ans dans la fabrique dont il s'agit. Certes, voilà une argumentation qui paraît bien décisive; on ne comprend pas, en effet, la naissance d'une plante renfermant nécessairement, selon moi, des éléments minéraux, et qui serait produite, comme l'affirme M. Liebig, avec des substances qui n'en contiennent pas. Déjà, dans la discussion relative à la levûre de bière, dans la première partie de son mémoire, M. Liebig prétend que je crois faire de la levûre de bière, qui renferme du soufre, en dehors de la présence d'une combinaison où ce corps simple se trouve engagé. Dans l'un et l'autre cas, M. Liebig se trompe; les cendres de levûre qui me servent comme milieu minéral, contiennent des sulfates, et quant à l'alcool dilué dont parle M. Liebig, comment n'a-t-il pas remarqué que cet alcool est dilué avec de l'eau ordinaire, qui renferme tous les éléments minéraux nécessaires à la vie du *mycoderma aceti?* Je maintiens donc encore l'exactitude rigoureuse de mes expériences sur la fermentation acétique. Mais comment éclairer le public? Comment sortir de l'embarras que soulèvent ces affirmations contradictoires également honorables? Voici le moyen que j'offre à M. Liebig. Il choisira officieusement, dans le sein de l'Académie, un ou plusieurs de ses membres, en leur demandant de se prononcer entre lui et moi. En leur présence, et avec des substances que M. Liebig pourra fournir lui même, je reproduirai les deux expériences capitales dont M. Liebig conteste la vérité. Je préparerai, dans un milieu minéral, autant de levûre de bière que M. Liebig pourra raisonnablement en demander, à la condition toutefois qu'il veuille bien faire la dépense des expériences. S'il le désire même, et toujours à cette condition, je pourrai préparer quelques kilogrammes de chair de vibrions, dont tout le carbone, tout l'azote, tout le soufre, tout le phosphore, toutes les matières grasses, cellulosiques et autres, sortiront exclusivement d'un milieu à principes minéraux cristallisables et de la matière

organique fermentescible. Quant à la présence du *mycoderma aceti* sur les copeaux de hêtre, je propose à M. Liebig de prélever, dans la fabrique de Munich précitée, quelques copeaux de bois, de les faire sécher rapidement dans une étuve et de les envoyer tels quels à Paris, à la commission dont il s'agit. Je me charge de montrer à ses membres, à la surface de ces copeaux, la présence du mycoderme.

Il y aurait encore un moyen plus simple peut-être de convaincre M. Liebig de la vérité sur ce dernier point. Pour ma part je n'ai jamais fait l'expérience, mais c'est le propre des théories vraies de donner lieu à des déductions logiques dont la vérité peut être affirmée *à priori*. Que M. Liebig prie M. Riemershmied de vouloir bien remplir un de ses tonneaux en activité depuis longtemps, et qui donnent lieu chaque jour, comme il nous l'apprend, à l'équivalent en acide acétique de 3 litres d'alcool absolu, de vouloir bien, dis-je, remplir ce tonneau d'eau bouillante pendant une demi-heure au plus; puis, après avoir fait écouler cette eau au dehors, de remettre en marche le tonneau.

D'après la théorie de M. Liebig, le tonneau devra fonctionner tout comme auparavant, et moi j'affirme qu'il ne fera plus du tout de vinaigre, au moins pendant très-longtemps, et jusqu'à ce que de nouveaux mycodermes aient pris naissance à la surface des copeaux. L'eau bouillante aura tué l'ancien champignon.

Observations sur la production des ferments; par M. Fremy.

Pour faire comprendre à l'Académie mon intervention dans le grand débat relatif à la formation des ferments, qui s'agite depuis si longtemps, je crois devoir rappeler que cette question m'occupe depuis un grand nombre d'années; je la traitais déjà dans un mémoire sur la *fermentation lactique*, que j'ai publié en 1841, avec M. Boutron, c'est-à-dire à une époque où notre savant confrère M. Pasteur entrait à peine dans la science.

Comme je conserve encore aujourd'hui les opinions que j'ai

émises, il y a trente années, sur la production des ferments, je demande la permission de reproduire ici presque textuellement quelques-uns des principes que nous avons établis dans le mémoire sur la fermentation lactique.

Nous avons démontré d'abord que la production de l'acide lactique, dans le lait qui s'aigrit, est due à un phénomène de fermentation que nous avons désigné sous le nom de *fermentation lactique*.

Il résulte de nos expériences que, dans cette fermentation, c'est le sucre de lait qui est l'élément fermentescible; tandis que le ferment, bien différent de la levûre, dérive de la matière caséeuse; nous l'avons désigné sous le nom de *ferment lactique*. On trouve donc déjà, dans ce mémoire, une distinction posée nettement entre le ferment alcoolique et le ferment lactique.

Nous avons établi, en outre, dans le même travail, que la fermentation n'est pas un fait isolé qui s'applique particulièrement à la décomposition que le sucre éprouve quand on le met en présence de la levûre de bière, mais que c'est une réaction qui paraît générale et qui s'étend à un grand nombre de corps organiques. Un même ferment n'est pas propre à déterminer des fermentations différentes : chaque substance fermentescible demande, pour fermenter, un agent spécial de décomposition; mais une même substance albumineuse peut former, suivant les circonstances, des ferments différents : c'est ainsi que le caséum produit tantôt du ferment alcoolique, tantôt du ferment lactique, tantôt du ferment butyrique.

On voit que ces opinions sont bien différentes de celles que M. Pasteur a développées dans ses travaux, puisque nous faisons dériver le ferment alcoolique et le ferment lactique d'une substance albumineuse : pour ne parler ici que de la fermentation alcoolique, j'admets que, dans la production du vin, c'est le suc même du fruit qui, au contact de l'air, donne naissance aux grains de levûre par la transformation de la matière albumineuse, tandis que M. Pasteur soutient que les grains de levûre ont été produits par des germes.

J'avais préparé depuis longtemps, sur ces importantes questions, un mémoire que j'ai fait lire à plusieurs de nos con-

frères : en entendant M. Pasteur énoncer de nouveau, sur la fermentation, des idées que je ne partage pas, j'ai cru devoir poser à mon savant confrère la question suivante, qui paraît restreinte, mais qui, pour moi, domine et comprend toutes celles qui se rapportent à la production des ferments.

On sait qu'un suc de raisin filtré avec soin et parfaitement clair entre en fermentation lorsqu'il est exposé à l'air et donne naissance à une quantité considérable de grains de levûre.

J'ai demandé à M. Pasteur comment il expliquait la production du ferment alcoolique, dans la circonstance que je viens de préciser.

A cette question, M. Pasteur a répondu sans hésitation que les grains de levûre sont produits par les germes de levûre qui existent dans l'air et qui tombent dans le suc du raisin.

Ainsi M. Pasteur admet encore aujourd'hui, et c'est précisément ce que je voulais connaître, que l'air atmosphérique contient en si grande quantité des germes de levûre, que, dans toutes les localités, et probablement à toutes les hauteurs, au moment où un suc de fruit est exposé à l'air il y tombe un germe de levûre qui le fait fermenter.

Après avoir entendu cette réponse de notre savant confrère, des objections de toute nature se sont présentées à mon esprit; je me suis borné à lui soumettre une difficulté que j'ai empruntée à ses propres expériences :

« Vous avez admis autrefois, et vous venez de le répéter encore devant l'Académie, ai-je dit à M. Pasteur, que des germes de levûre peuvent se développer dans une liqueur qui contient du sucre, des phosphates et des sels ammoniacaux.

« Nous avons donc ainsi, d'après vous, un réactif des germes de levûre qui heureusement est indépendant de toute organisation végétale.

« Eh bien! pour me faire accepter votre théorie, il faudrait me prouver qu'une dissolution de sucre dans laquelle vous introduirez des sels ammoniacaux et des phosphates entrera en fermentation par le seul contact de l'air qui apportera les germes de levûre : pour ma part, j'ai souvent disposé cette expérience, et je n'ai jamais constaté dans une pareille liqueur l'apparence d'une fermentation alcoolique. »

A cette objection, M. Pasteur m'a répondu que si je n'avais pas constaté de fermentation alcoolique dans les expériences que j'ai faites, c'est qu'il se formait dans le liquide une autre fermentation qui empêchait la levûre de se produire.

Je n'accepte en aucune façon cette explication : mais avant d'aller plus loin, j'attendrai la réponse imprimée que notre savant confrère a bien voulu me promettre : seulement je le supplie, dans cette discussion, de ne pas confondre les faits qui se rapportent au développement des moisissures avec ceux qui appartiennent à la production de la levûre.

Je tiens en ce moment à ne pas m'écarter des phénomènes précis qui concernent la formation des grains de levûre.

La question à résoudre, que je considère comme fondamentale dans la théorie de la fermentation, peut donc être résumée dans les termes suivants :

M. Pasteur admet dans l'air l'existence des germes de levûre et explique ainsi la production du ferment alcoolique dans un suc de raisin exposé à l'air : quant à moi, je soutiens que l'air n'apporte pas de germes de levûre dans un suc végétal fermentescible, et que c'est la matière albumineuse du suc végétal qui, au contact de l'air, se transforme en levûre.

Telle est la question que nous devons discuter d'abord : nous l'étendrons ensuite, et nous l'appliquerons à d'autres fermentations lorsque le premier point sera bien établi.

Que mon savant confrère me permette de lui dire, en terminant, que, dans cette discussion dont je comprends toute la portée, je n'apporte ni parti pris ni passion; je me laisse guider par le seul désir de connaître la vérité; si ses démonstrations me paraissent rigoureuses, je serai le premier à le reconnaître et à m'avouer vaincu.

Il faut savoir enfin si, comme le pense M. Pasteur, l'air atmosphérique contient réellement les germes de tous les ferments, et si, en les semant dans les liqueurs fermentescibles, il devient la cause des fermentations : quant à moi, tout en admettant dans l'air la présence des corps solides qu'un rayon de soleil m'y fait voir, je suis loin de lui attribuer la fécondité que M. Pasteur lui suppose.

Réponse de M. Pasteur.

Je viens de dire à M. Liebig que c'est déjà une expérience très-délicate que de faire développer la levûre de bière dans un milieu minéral sucré *que l'on ensemence directement*, parce que le milieu dont il s'agit est bien plus propre, plus fertile pour diverses productions organisées que pour la levûre de bière elle-même. Ces productions envahissent les premières le terrain, et la levûre ne peut plus se former commodément. M. Fremy, plus difficile encore que la nature, veut que je répète l'expérience sans rien semer directement dans la liqueur. M. Fremy sait-il ce qu'il demande? C'est, à peu près, de faire pousser du blé sur un terrain couvert d'autres plantes, ce terrain étant fertile pour ces plantes et ne l'étant pas pour le blé. La question posée par M. Fremy n'est pas une objection. Elle ne dit rien qui soutienne la théorie de M. Liebig, qui est celle que M. Fremy a exposée et accrue dans son ancien mémoire sur la fermentation lactique. M. Fremy demande la solution d'un problème dont j'ai indiqué le premier la difficulté, et qu'on peut énoncer en ces termes : « Trouver un milieu minéral sucré qui soit tout aussi propre à la naissance et au développement des levûres alcooliques que le moût naturel du raisin lui-même. »

Ce problème n'est pas insoluble, mais il exige de longues recherches. En effet, M. Fremy ne peut ignorer qu'avec le jus naturel de la betterave elle-même, ce qu'il me demande serait difficile à faire. Ne sait-il pas, d'ailleurs, qu'il a fallu à M. Raulin six années des recherches les plus assidues pour arriver à constituer un milieu minéral sucré, qui fût autant et même plus fertile pour une moisissure que les milieux organiques naturels?

Voilà ce que j'ai à répondre, sous le rapport pratique, à la difficulté soulevée par M. Fremy. Quant au point de vue général de notre sujet, cette question de M. Fremy est absolument sans valeur. Une levûre en vaut une autre à l'égard des principes et de la théorie. Il doit lui suffire que je puisse faire l'expérience qu'il réclame, pour la fermentation et la levûre

lactique, pour la fermentation et la levûre butyrique, et pour diverses autres levûres et fermentations.

Je regrette de trouver dans la note ci-dessus de M. Fremy certaines hérésies qu'il me prête gratuitement. Je n'ai jamais dit que « l'air atmosphérique contient en si grande quantité des germes de levûre, que dans toutes les localités, et probablement à toutes les hauteurs, au moment où un suc de fruit est exposé à l'air, il y tombe un germe de levûre qui le fait fermenter. » J'ai démontré le contraire avec une rigueur qui n'a jamais été contestée, mais je répète que dans une cuve de vendange on introduit forcément dans le jus tous les germes, soit de levûre, soit d'autres productions qui se trouvent à la surface des grains de raisin ou du bois de la grappe, ou dans l'air qui est présent pendant la manipulation, et enfin tous les germes qui se trouvent sur les parois des vases employés.

Je termine en ajoutant que je considère comme erronées, autant qu'il est possible de le dire, les assertions suivantes de M. Fremy :

1° Le caséum produit tantôt du ferment alcoolique, tantôt du ferment lactique, tantôt du ferment butyrique;

2° Dans la production du vin, c'est le suc du fruit qui, au contact de l'air, produit les grains de levûre.

Jamais M. Fremy n'a donné la moindre preuve de ces assertions, et toutes mes expériences protestent contre leur exactitude.

Nouvelle théorie de la fermentation; par M. A. Petit.

Cette théorie repose sur une étude attentive des phénomènes de la fermentation. Voici les faits sur lesquels je l'appuie :

1° Il y a production de globules de ferment sans qu'il y ait fermentation.

2° Ainsi que l'a démontré M. Berthelot, il peut y avoir fermentation en dehors des globules de ferment.

3° Dans un liquide fermentescible filtré, les globules se forment sans amener de fermentation. Elle commence seulement lorsqu'un certain nombre de globules se sont déposés au

fond du vase; et c'est exclusivement du fond que partent les bulles d'acide carbonique.

4° La fermentation est retardée et même empêchée quand le sucre est en solution trop étendue.

5° En augmentant la proportion relative de ferment, on parvient à vaincre la résistance qu'opposent à la fermentation les substances dites anti-fermentescibles, créosote, sublimé, acides organiques et minéraux, etc.

6° Quand les proportions de ferment et de sucre sont convenables, la fermentation commence instantanément.

7° En faisant varier le sucre dans des limites très-étendues (de 20 à 300 grammes par litre dans mes expériences), le volume de gaz dégagé reste le même pour une même quantité de ferment.

8° Après un certain temps, nécessaire pour atteindre le maximum, la quantité de gaz dégagée est exactement proportionnelle au temps.

9° Les sulfites n'empêchent pas la fermentation; ils sont transformés en sulfates.

10° La levûre de bière délayée dans l'eau absorbe une certaine quantité d'iode, en le transformant en acide iodhydrique. Cette liqueur saturée d'iode est apte à en absorber de nouveau après quelque temps de fermentation. En présence de la levûre de bière, l'eau est donc décomposée; l'hydrogène s'unit à l'iode, pour former de l'acide iodhydrique, et l'oxygène se combine aux globules. Cette propriété des globules d'absorber l'oxygène est, du reste, parfaitement constatée pour les globules du sang et pour ceux de la levûre acétique.

De ces faits d'observation, découle la théorie suivante. Le sucre se trouvant dissous dans l'eau et en présence des globules de levûre, l'eau est décomposée. L'hydrogène et l'oxygène deviennent libres. L'oxygène entre, momentanément du moins, en combinaison avec la substance des globules; l'hydrogène, à l'état naissant, se porte sur une molécule de sucre et la détruit. La réaction produit de l'alcool, de l'acide carbonique et un équivalent d'hydrogène à l'état naissant, qui décompose une nouvelle molécule de sucre, et l'action gagne ainsi de proche en proche :

$$C^{12}H^{12}O^{12} + H = 2(C^{4}H^{6}O^{2}) + 4CO^{2} + H.$$

Une seule molécule d'hydrogène décomposerait théoriquement une quantité indéfinie de sucre, s'il ne se produisait des réactions secondaires, dont la principale est la formation de la glycérine :

$$C^{12}H^{12}O^{12} + 4H = \underbrace{2(C^{6}H^{8}O^{6})}_{\text{Glycérine}},$$

Ce qui me fait attribuer à l'hydrogène l'action principale qui pourrait tout aussi bien convenir à l'oxygène (et rien ne prouve qu'elle ne lui appartient pas dans certaines conditions d'expérience), c'est qu'en faisant fermenter deux liqueurs, dont l'une renferme 1 pour 100 de sulfite de soude, tandis que l'autre n'en renferme pas, le dégagement d'acide carbonique a été le même, bien que l'oxygène eût servi à transforner le sulfite en sulfate. Dans cette expérience, il n'y pas eu production d'acides.

Si la fermentation se fait en dehors des sulfites, l'oxygène forme de l'acide succinique et de l'acide acétique :

$$C^{12}H^{12}O^{12} + O^{10} = \underbrace{C^{8}H^{6}O^{8}}_{\text{Acide succinique}} + 4CO^{2} + 6HO.$$

L'équation fondamentale de la fermentation serait, comme on l'a cru jusqu'à présent,

$$C^{12}H^{12}O^{12} = 2(C^{4}H^{6}O^{2}) + 4CO^{2},$$

et 4 à 5 pour 100 du poids du sucre seraient détruits, en produisant de la glycérine et de l'acide succinique, en vertu de la réaction suivante :

$$7(C^{12}H^{12}O^{12}) + 8HO = \underbrace{10(C^{6}H^{8}O^{6})}_{\text{Glycérine}} + \underbrace{2(C^{8}H^{6}O^{8})}_{\text{Acide succinique}} + 8CO^{2}.$$

Cette formule se rapproche beaucoup des proportions d'acide succinique et de glycérine trouvées par M. Pasteur et donne même des nombres identiques, si l'on se rappelle qu'une partie de l'oxygène produit de l'acide acétique au lieu d'acide succinique.

Cette théorie rend compte de tous les faits observés par

M. Pasteur, dans son beau travail sur la fermentation alcoolique, et de toutes les anomalies apparentes du phénomène. Je me réserve d'appliquer, plus tard, ces idées aux autres fermentations. Je pense aussi qu'elles peuvent servir à expliquer le mode d'action des virus.

Élévation de température pendant la fermentation, différence énorme entre les poids du sucre et du ferment nécessaire à sa décomposition, action de substances anti-fermentescibles, influence de l'eau, de la température, tout s'explique de la façon la plus naturelle, et il ne reste plus, comme phénomène tenant à l'organisation, que l'affinité pour l'oxygène des globules ou de la substance qu'ils renferment. Il est permis de prévoir que cette action pourra être remplacée par une action chimique identique, et qu'alors la fermentation rentrera dans l'ordre des phénomènes purement chimiques.

Je termine en disant que le sucre, en se combinant aux éléments de l'eau, donne naissance à l'alcool, à l'acide carbonique, à l'acide succinique et à la glycérine, exactement comme l'acide cyanique, l'acide cyanydrique et l'urée s'unissent aux éléments de l'eau pour former de l'acide carbonique et de l'ammoniaque, ou, si l'on veut un exemple plus compliqué, comme l'amygdaline produit de l'aldéhyde benzoïque, de l'acide cyanhydrique et du glucose.

Sur la nature complexe de la cathartine; par M. E. Bourgoin.

En 1821, dans une analyse remarquable, Lassaigne et Feneulle ont retiré du séné un produit qui a été considéré comme le principe purgatif de la plante, la cathartine étant au séné, d'après ces chimistes, ce que l'émétine est à l'ipécacuanha. Ayant eu l'occasion de préparer ce corps, j'ai reconnu qu'il ne constituait pas un principe défini : c'est un mélange contenant au moins trois substances distinctes, dont une nouvelle, qui sera désignée ici sous le nom de *chrysophanine*.

Ces trois substances sont :

1° L'acide chrysophanique;

2° Un glucose dextrogyre;
3° La chrysophanine.

I. *Acide chrysophanique.* — La cathartine, préparée comme l'indiquent Lassaigne et Feneulle, est agitée avec de l'éther lavé, qui se colore en jaune; on renouvelle ce traitement tant que la coloration se produit. Les liqueurs réunies, puis filtrées et évaporées, laissent un résidu acide, extrêmement peu soluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et dans l'éther, ainsi que dans les alcalis qui donnent lieu à une solution d'un rouge magnifique; c'est de l'acide chrysophanique sensiblement pur.

La quantité d'acide ainsi obtenue est peu considérable; de plus, comme l'épuisement est difficile, on conçoit aisément comment Lassaigne et Feneulle ont pu croire que leur produit était insoluble dans l'éther. Du reste, l'acide chrysophanique n'existe qu'en petite quantité dans la plante, ce qui explique pourquoi quelques chimistes ont échoué dans la recherche de ce principe, depuis que sa présence a été signalée dans le séné. Rien de plus simple cependant que de le mettre en évidence; en effet, il suffit de faire infuser quelques feuilles dans l'eau : le liquide peu coloré prend immédiatement une teinte rouge caractéristique quand on l'additionne de quelques gouttes d'ammoniaque.

II. *Glucose dextrogyre.* — La cathartine, débarrassée par l'éther de l'acide chrysophanique, donne avec l'eau une solution limpide, quoique fortement colorée. Cette solution possède les caractères suivants :

1° Elle fermente sous l'influence de la levûre de bière, en donnant naissance à de l'acide carbonique et à de l'alcool.

2° Elle réduit abondamment la liqueur cupro-potassique.

3° Décolorée et privée de la chrysophanine qu'elle contient, elle dévie à droite le plan de polarisation de la lumière polarisée.

Ces trois caractères ne peuvent laisser aucun doute sur la présence d'un glucose dextrogyre. On peut, du reste, l'isoler de la manière suivante. A de la cathartine privée d'acide chrysophanique, on ajoute du sous-acétate de plomb, on sépare le précipité volumineux qui se produit, et le liquide, privé de l'excès de réactif par l'hydrogène sulfuré, est évaporé à siccité. Le

résidu est constitué par du glucose ne retenant qu'une petite quantité d'un principe amer, qui est sans doute l'un des glucosides générateurs.

III. *Chrysophanine*. — Pour la retirer de la cathartine, on enlève l'acide chrysophanique par l'éther, et l'on détruit le sucre par fermentation; mais on l'obtient difficilement pure par ce moyen. Il est préférable, après avoir séparé l'acide, de précipiter la solution par le sous-acétate de plomb, et de régénérer la chrysophanine en décomposant sa combinaison plombique par l'hydrogène sulfuré.

La chrysophanine, ainsi obtenue, ne représente qu'une partie de celle qui est contenue dans le séné. Si l'on veut l'obtenir en quantité notable, il vaut mieux adopter la marche suivante.

On prépare une infusion très-concentrée de séné, faite avec au moins un kilogramme de feuilles; on sépare exactement la matière mucilagineuse avec de l'alcool, puis on précipite la solution limpide par l'acétate neutre de plomb; on enlève l'excès de plomb par l'hydrogène sulfuré, et l'on évapore en consistance sirupeuse. On traite ce produit par de l'alcool à 90 degrés : le résidu insoluble dans ce véhicule renferme la chrysophanine.

On dissout ce résidu dans une petite quantité d'eau et l'on précipite par de l'alcool concentré; on répète de nouveau ce traitement, et la purification est complète quand l'alcool reste incolore. Il faut opérer la dessiccation sous une cloche contenant de l'acide sulfurique, et non à feu nu ou même au bain-marie.

Ainsi préparée, la chrysophanine est sensiblement blanche, bien qu'elle constitue, avec l'acide chrysophanique, le principe colorant des préparations qui ont pour base le séné. Je ferai connaître ses propriétés dans un autre travail.

Il résulte des faits qui viennent d'être exposés, que la cathartine de Lassaigne et Feneulle est un mélange, et que le mot de *cathartine*, en tant que principe défini, doit disparaître de la science. J'ajoute enfin que ce produit, comme je m'en suis assuré, ne renferme pas trace du corps décrit par Dragendorff et Kubly sous le nom d'*acide cathartique*.

Sur l'ozone et l'antozone; par MM. C. ENGLER et O. NASSE (1).

Les auteurs, en faisant usage d'un appareil puissant, ont constaté les faits suivants :

Lorsqu'on fait passer le courant d'oxygène ozonisé à travers un tube rempli de morceaux d'alliage de zinc et de sodium, l'odeur de l'ozone disparaît entièrement; si l'on interpose le même tube entre une solution d'iodure de potassium et de l'eau au-dessus de laquelle se forment les brouillards, la production de ces derniers ne diminue pas; l'alliage de zinc et de sodium détruit donc l'ozone, mais non l'antozone (2).

Suivant M. Meissner, les propriétés de l'antozone apparaissent aussitôt que l'ozone est détruit; mais si l'antozone existait déjà formé dans le tube d'ozonisation, l'oxygène ozonisé, après avoir traversé le tube rempli d'alliage de zinc et de sodium, devrait donner des brouillards avec l'eau; suivant les auteurs, il n'en est pas ainsi, ce qui démontre que l'antozone n'existe pas dans le tube d'ozonisation.

L'expérience suivante le démontre encore : un courant d'oxygène renfermant de l'antozone qui a traversé la solution d'iodure de potassium, perd son antozone et ne forme plus de brouillards avec l'eau, lorsqu'il traverse un tube rempli de chlorure de calcium; le même tube laisse passer l'ozone sans le décomposer en aucune façon.

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie.*
Zeitschrift für Chemie.
Bulletin de la Société chimique.

(2) L'ozone est un corps particulier, gazeux, incolore, doué d'une odeur pénétrante et de propriétés oxydantes très-énergiques, qui se produit par le passage d'étincelles électriques à travers l'oxygène ou l'air, par l'électrolyse de l'eau, pendant la combustion du phosphore, par l'action de l'acide sulfurique sur le bioxyde de baryum et de l'essence de térébenthine sur l'air, sous l'influence des rayons solaires. On pense généralement que l'ozone n'est que de l'oxygène dans un état particulier.

Schœnbein a admis deux espèces d'ozone, l'oxygène négatif ou ozone $\bar{O}$, l'oxygène positif ou antozone $\overset{+}{O}$. L'oxygène ordinaire serait une combinaison d'ozone et d'antozone. Les observations publiées jusqu'ici ne permettent pas d'admettre l'existence de ce dernier corps. P.

Lorsqu'on dirige le courant gazeux sortant du tube d'ozonisation d'abord à travers le tube rempli de chlorure de calcium, ensuite à travers la solution d'iodure de potassium, et finalement au-dessus de l'eau, les brouillards apparaissent avec une intensité non altérée.

On obtient le même résultat si le courant gazeux traverse une solution concentrée de chlorure de potassium avant d'atteindre le tube de chlorure de calcium, et est par conséquent humide.

L'antozone ne se forme donc pas en même temps que l'ozone, mais se manifeste seulement dans le cas où l'ozone est détruit. Cependant il y a des exceptions : par exemple, l'ozone que détruit l'alliage de zinc et de sodium ne fournit pas d'antozone.

L'action de l'alliage de zinc et de sodium est remarquable parce qu'en général l'ozone n'agit plus sur la plupart des corps, qu'il attaque facilement lorsqu'ils sont humides, une fois que ceux-ci sont parfaitement secs. Dans ce cas se trouvent l'iodure, le cyanure, le sulfure, le nitrite de potassium, l'acide arsénieux et même le magnésium en feuilles, tandis que le magnésium humecté détruit immédiatement l'ozone avec formation d'antozone.

L'almagame de sodium et l'iode secs détruisent l'ozone. Lorsqu'on fait agir l'iode sec sur l'ozone, le corps qui forme des brouillards avec l'eau n'est pas de l'antozone, mais de l'acide iodique.

L'ozone qui agit sur l'iode humecté d'une solution de chlorure de potassium concentrée donne naissance à de l'antozone en même temps qu'à de l'acide iodique, quoique tout l'ozone ne soit pas détruit.

L'alliage de zinc et de sodium humide n'a pas d'action sur l'ozone ; la destruction de celui-ci n'a pas lieu si le courant gazeux renferme le peu d'humidité dont il se charge au passage à travers une solution concentrée de chlorure de potassium.

L'antozone ne se forme pas seulement lorsque l'ozone, agissant comme oxydant, est détruit, mais aussi dans certains cas où l'ozone réduit des corps riches en oxygène : ainsi, par exemple, lorsqu'un courant d'oxygène ozonisé traverse une solution concentrée d'eau oxygénée, saturée de chlorure de po-

tassium. Cette expérience, où tout l'ozone n'est pas détruit, constitue une preuve de la faible énergie de l'action de l'ozone sur le peroxyde d'hydrogène. Les auteurs ont remarqué aussi la destruction complète de l'ozone et la formation de brouillards, lorsqu'ils ont dirigé un courant lent d'oxygène électrisé à travers un tube en U, long de 60 centimètres, renfermant des fragments de verre imprégnés d'une solution concentrée de chlorure de potassium tenant en suspension du peroxyde de baryum.

Les observations qui précèdent font voir que l'antozone ne se produit que lorsque l'ozone est détruit en présence de l'eau. MM. de Babo et Weltzien avaient déjà conclu de là que l'antozone n'était autre chose que du peroxyde d'hydrogène. Les auteurs partagent cette opinion et citent encore à l'appui les expériences suivantes : lorsque l'oxygène électrisé, après avoir été désozonisé par l'iodure de potassium, traverse un verre entouré en spirale, il forme, comme à l'ordinaire, des brouillards avec de l'eau; mais si l'on chauffe la spirale plongée dans un bain de chlorure de zinc, la propriété de former des brouillards se perd à mesure que la température croît, jusqu'à s'éteindre complétement à 170°, et atteint de nouveau peu à peu l'intensité primitive, la température baissant par degrés. On s'étonnera peut-être de ce que le peroxyde d'hydrogène n'est entièrement détruit qu'à 170°; mais il semble que sa stabilité a été jusqu'à présent jugée trop faible; les auteurs ont chauffé une solution aqueuse de ce corps en tube scellé, pendant une demi-heure, à 160°, sans le décomposer sensiblement.

Lorsqu'on fait passer le courant d'oxygène désozonisé par l'iodure de potassium à travers un tube court rempli de morceaux de potasse fondue, ensuite à travers quatre tubes en U, longs de 6 centimètres, remplis de morceaux de verre, il ne perd pas d'une manière appréciable la propriété de former des brouillards; mais il la perd entièrement dès que les tubes sont refroidis à — 20° : on ne saurait admettre que c'est l'oxygène qui se condense à — 20°.

Si, au lieu de faire usage de tubes remplis de fragments de verre, on emploie deux tubes étroits vides, et si l'on fait passer le gaz pendant vingt-quatre heures à — 20°, on y recueille

de l'eau qui présente la réaction du peroxyde d'hydrogène.

Les auteurs expliquent la production du peroxyde d'hydrogène pendant la désozonisation, en admettant que quelques-uns des atomes d'oxygène s'unissent à l'eau au moment où la molécule d'ozone se détruit.

Comme, par l'action de l'ozone sur l'iodure de potassium, un seul des trois atomes d'oxygène est employé à l'oxydation, il faut admettre que les deux autres s'unissent pour former de l'oxygène ordinaire. Si l'iodure de potassium n'utilise pas ces deux atomes d'oxygène pour s'oxyder, il est probable qu'ils agiront pour oxyder l'eau; on peut donc penser que l'iodure de potassium désagrége les molécules d'ozone, mais que certaines molécules d'ozone ne cèdent pas d'oxygène à l'iodure de potassium, mais à l'eau. De là on pourrait conclure que, dans le dosage de l'ozone au moyen de l'iodure de potassium, on doit trouver constamment une plus petite proportion d'ozone que par la mesure de la dilatation que détermine l'application de la chaleur; mais il n'en est pas ainsi : au contraire, les nombres que fournissent les deux procédés s'accordent bien entre eux.

Il faut cependant remarquer que la quantité de bioxyde d'hydrogène est tellement faible, que dans l'analyse elle est comprise entre les limites d'erreur, et d'un autre côté, pendant le titrage de l'iode mis en liberté, l'oxygène du bioxyde d'hydrogène oxydera autant qu'une quantité équivalente d'iode libre.

La formation des brouillards tient à ce qu'un grand excès d'oxygène ordinaire accompagnant l'ozone, entraîne mécaniquement le bioxyde d'hydrogène; ce dernier forme, aussitôt qu'il pénètre dans une atmosphère renfermant assez de vapeurs d'eau, des vésicules de vapeur ou des brouillards; et cela directement avec des solutions étendues, mais seulement au contact ultérieur de l'eau avec des solutions concentrées, à cause de leurs faibles tensions.

Il est remarquable qu'on puisse diriger le gaz chargé de peroxyde d'hydrogène sur des matières qui ont la propriété de décomposer celui-ci, sans qu'il perde la faculté de donner des brouillards; par exemple : sur de l'amalgame de sodium, sur de l'alliage de zinc et de sodium, ou sur du peroxyde de man-

ganèse imprégné de solution concentrée de permanganate de potasse. Tous ces corps, on le sait, décomposent très-rapidement le bioxyde d'hydrogène; les auteurs attribuent leur innocuité relative à la grande dilution du bioxyde d'hydrogène dans l'oxygène.

Les substances déshydratantes, telles que l'acide sulfurique, l'anhydride phosphorique et le chlorure de calcium, décomposent facilement le peroxyde d'hydrogène contenu dans l'oxygène désozonisé. On ne saurait dire si le chlorure de calcium agit en absorbant ou en décomposant; il est possible qu'il décompose, car une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène dégage de l'oxygène lorsqu'on la sature de chlorure de calcium, de chlorure de potassium ou de tout autre sel facilement soluble.

Les auteurs ont constaté que l'ozone ne décompose pas le bioxyde d'hydrogène aussi facilement qu'on l'admet d'ordinaire.

On admet qu'il se forme de l'antozone dans l'action de l'acide sulfurique concentré sur le peroxyde de baryum. Les auteurs aussi ont constaté ce fait, découvert par Schœnbein et contesté par M. Weltzien; ils ont reconnu que l'oxygène ainsi préparé renfermait de l'ozone et du peroxyde d'hydrogène.

On admet encore que les ozonides et les antozonides décrits par Schœnbein et autres jouissent de propriétés différentes. Les auteurs, après avoir démontré la non-existence de l'antozone, font voir que ces particularités n'existent pas de fait, et que la distinction des ozonides et des antozonides n'est pas soutenable.

Les antozonides, dit-on, ne dégagent pas de chlore avec l'acide chlorhydrique; voici des faits qui infirment cette proposition : M. Brodie et M. Weltzien ont démontré que l'acide chlorhydrique peut dégager du chlore avec le peroxyde de baryum; et les auteurs ont observé un dégagement de chlore en mélangeant du peroxyde d'hydrogène concentré avec de l'acide chlorhydrique également concentré. De plus, on assure que les ozonides n'agissent pas sur les ozonides, ni les antozonides sur les antozonides; néanmoins il se dégage de l'oxygène dans l'action de l'acide hypochoreux sur le peroxyde de plomb (M. Ba-

lard); le même fait a lieu au contact des peroxydes de baryum et d'hydrogène.

Il est également inexact de dire que les antozonides ne développent pas d'ozone avec l'acide sulfurique, tous les peroxydes, sans exception, fournissant avec cet acide de l'oxygène ozonisé.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Note sur le Salant; par M. E.-P. Bérard.

On désigne, dans les départements riverains de la Méditerranée, sous le nom de *Salant*, en patois *Salan* (Hérault), *Salobré* (Aude), une légère croûte saline qui se présente sur des terres improductives, recouvertes d'une végétation rare et de nature maritime, sur lesquelles la culture est impuissante ou donne des résultats misérables.

C'est surtout après la période de sécheresse que les terres se recouvrent d'efflorescences : elles semblent ne pas présenter partout la même nature, et l'on pourrait distinguer trois espèces de salants : le *doux*, le *fort* et le *noir*.

Je me suis d'abord occupé du salant qui se trouve en abondance dans la riche plaine d'Agde (Hérault), dont le sol, formé par les alluvions du fleuve qui déborde périodiquement, offre une couche, homogène au moins jusqu'à 2 ou 3 mètres de profondeur, d'une terre très-finement divisée, que la pluie transforme en boue pâteuse et la sécheresse en une masse très-compacte qu'on ne brise qu'à coups de marteau.

Les agriculteurs s'accordent à reconnaître : que le salant s'accumule dans les terres pendant les années de longue sécheresse, et qu'il peut, dans certains cas, envahir le sol au point de rendre toute culture impossible ; que le piétinement des hommes ou des bestiaux le fait apparaître en des points où l'on n'en soupçonnait pas l'existence ; que dans certains champs très-fertiles, il se montre par plaques, en général de forme arrondie ; qu'on fait disparaître ces plaques par l'influence d'une

bonne culture et surtout par la mobilisation du sol au moyen de balles d'avoine ou autres débris végétaux.

J'ai lavé à l'eau 100 grammes de terre pris dans un champ fortement salant, dont la culture, à la suite d'essais infructueux, avait été complétement abandonnée.

Le résidu salin que j'en ai extrait était formé presque en totalité par :

Sulfate de chaux..........	0gr,176
Chlorure de sodium..........	0 ,163
Sulfate de magnésie..........	0 ,228

La terre du même champ prise à 30 centimètres de profondeur fournissait, en matières solubles, pour 100 parties :

Sulfate de chaux..........	0gr,051
Chlorure de sodium..........	0 ,761
Sulfate de magnésie..........	0 ,129

A la profondeur de 60 centimètres, on trouve encore à peu près la même proportion de sels solubles.

Le sel commun semble donc être la véritable cause de stérilisation. C'est ce corps qui a la propriété de se condenser ainsi à la surface. On trouve, en effet, dans les régions superficielles du sol, 30 fois plus de chlorure de sodium que de sulfate de magnésie, tandis que, dans les régions profondes, la quantité du premier sel n'est que 9 fois plus grande que celle du second.

La pièce de terre très-salée sur laquelle j'ai fait les expériences précédentes n'est séparée que par un fossé d'autres champs très-fertiles, dont le sol, analysé à plusieurs reprises et en des points différents, ne m'a jamais fourni plus de 2 millièmes de substances solubles dans l'eau et de 5 dix-millièmes de sel marin.

Le sol d'une de ces plaques salées qui se manifestent on ne sait trop pourquoi au milieu de champs très-fertiles, et qui, presque dépourvues de végétation, tranchent brusquement au milieu d'une belle culture, m'a fourni, pour 100 grammes de terre :

Chlorure de sodium..........	0gr,845
Sulfate de magnésie..........	0 ,300

Le terrain immédiatement adjacent ne contenait que deux dix-millièmes de sel.

J'aurais voulu déterminer la nature des efflorescences qui se produisent dans certains cas dans les terres salées, mais elles sont très-difficiles à recueillir, très-ténues et en petite quantité. J'ai cependant pu m'assurer qu'elles contiennent du chlorure de sodium et du sulfate de chaux, mais que le premier sel y est en quantité dix ou quinze fois plus grande que le second.

Les agriculteurs du Midi expliquent généralement le phénomène du salant par la présence, dans les profondeurs du sol, de couches de sel ou de terres fortement salées. Voici un essai qui peut fournir quelques indications sur la cause du phénomène.

Dans deux vases, dont l'un était garni d'un fond percé de trous et dont l'autre portait un fond imperméable, j'ai introduit une couche de terre fortement chargée de sel marin et de sulfate de magnésie. J'ai recouvert cette couche d'une épaisseur de 40 centimètres de terre bien lavée; j'ai arrosé les deux vases d'une quantité égale d'eau et je les ai abandonnés aux chaleurs de l'été.

A l'automne, j'ai observé à la surface du vase dont le fond était perméable à l'eau et dont la terre avait pu se dessécher, *la présence d'une couche d'efflorescence tout à fait identique à celles qu'on observe dans les terrains salés.* Dans le vase à fond imperméable, rien de pareil; mais, dans l'un comme dans l'autre vase, pour la couche superficielle, la proportion de sel atteignait 5,5 pour 100; celle du composé magnésien 2 pour 100.

Les sels de magnésie peuvent donc s'élever aussi des profondeurs du sol jusqu'à la surface : s'ils ne se trouvent qu'en si faible dose dans le salant naturel de la plaine d'Agde, on doit admettre que ces substances n'existent qu'en très-faible quantité dans les couches inférieures du sol du pays.

On voit, d'après ce qui précède, que je n'ai pu observer dans la plaine d'Agde de ces terrains *demi-salés* qui paraissent être favorables à la végétation de certaines plantes. Le *salant* y est considéré par les agriculteurs comme une cause radicale de stérilisation : les bonnes terres ne contiennent qu'une quantité

très-faible de sel. Les végétaux que l'on y cultive sont les céréales, la luzerne, la vigne.

Selon M. Gaston Gauthier, les terrains très-salés des environs de Narbonne ne supportent aussi aucune culture; mais quand le degré de salure diminue ils deviennent fertiles : les blés y viennent assez bien, la betterave, les oignons très-bien. La prairie y réussit généralement; l'orme et le frêne s'y développent, le platane ne peut y prospérer.

On peut conclure de cette note que le sel marin est la cause principale du phénomène connu sous le nom de *salant*, qu'il s'accumule surtout à la surface du sol, qu'il paraît s'élever par le jeu des forces capillaires des couches profondes qui en seraient imprégnées; enfin que, les sels qui produisent le salant étant solubles dans l'eau, il suffit de drainer les terrains salés pour les rendre aptes à la culture par le seul jeu des eaux pluviales.

Sur un phénomène nouveau de phosphorescence produite par l'électricité de frottement; par M. Alvergniat.

Nous faisons le vide, par la machine pneumatique à mercure, dans des tubes de verre droits de 45 centimètres de longueur, nous y introduisons ensuite une petite quantité de chlorure ou de bromure de silicium, et nous continuons le vide jusqu'à réduire la pression de 12 à 15 millimètres, après quoi nous fermons le tube à la lampe.

Si l'on vient ensuite à frotter entre les doigts ou avec une étoffe de soie les parois du tube ainsi préparé, on voit une vive lueur se promener dans le tube et suivre le mouvement du frotteur; elle est rosée avec le chlorure, et jaune-verdâtre avec le bromure de silicium. Elle rappelle celle qui a été observée depuis longtemps dans le baromètre, mais elle est plus vive.

Nous ferons remarquer que si l'on essaie de faire passer l'étincelle de la bobine d'induction dans ces tubes, elle n'y développe aucune lueur, à moins que le vide n'y soit plus parfait; mais alors la phosphorescence par le frottement disparaît.

Sur la disposition la plus économique des piles voltaïques par rapport à leurs électrodes polaires; par M. TH. DU MONCEL.

On peut établir d'une manière générale que, toutes choses égales d'ailleurs, *l'effet le plus préjudiciable de la réduction d'une électrode polaire correspond à celle des deux électrodes qui plonge dans le liquide le moins conducteur*, ce que l'on comprend d'ailleurs aisément quand on examine que les transmissions électriques à travers les corps médiocrement conducteurs exigent des lames de communication d'autant plus grandes qu'ils sont plus mauvais conducteurs. Voici, du reste, des expériences qui ne peuvent laisser aucun doute à cet égard.

Ayant pris une pile de Daniell dont les électrodes polaires avaient exactement les mêmes dimensions, lesquelles, une fois immergées, fournissaient une surface de transmission de 1 décimètre carré, j'ai pris comme liquide excitateur de l'eau très-légèrement salée avec du sulfate de zinc, et ayant plongé alternativement les électrodes en totalité ou seulement sur une hauteur de 8 millimètres, j'ai obtenu les résultats suivants:

Les deux lames étant entièrement submergées sur une hauteur de 10 centimètres, l'intensité du courant était.	77 degrés.
La lame de cuivre ne plongeant que de 1 centimètre, on a eu.	38 »
La lame de zinc ne plongeant que de 1 centimètre, on a eu.	16 »
Les deux lames ne plongeant que de 1 centimètre, » .	10 »

En acidulant l'eau avec de l'acide sulfurique, ces chiffres sont devenus:

Dans le premier cas.	70 degrés.
Dans le deuxième cas.	43 »
Dans le troisième cas.	60 »
Dans le quatrième cas.	45 »

Avec les courants provenant de l'oxydation des lames métalliques enterrées dans le sol, on remarque des effets analogues. Ainsi, si l'on enterre à deux stations A et B deux plaques en tôle, d'égale surface, et qu'on les réunisse par un fil isolé, il se

Faits pour servir à l'histoire des phénols; par MM. DUSART et CH. BARDY.

On a désigné sous le nom générique de *phénols* une classe de corps déjà nombreux ayant entre eux, soit par leur mode de génération, soit par les propriétés physiques et chimiques, un grand nombre de caractères communs qui leur donnent une physionomie spéciale. Quoique l'histoire de la plupart des corps connus soit déjà riche de faits, la fonction chimique du groupe n'est pas encore déterminée, et c'est ainsi qu'on désigne indifféremment le corps qui a servi de type sous les noms d'*hydrate de phényle*, d'*acide phénique*, de *phénol*, et d'*acide carbolique*, sans toutefois qu'aucun de ces noms préjuge une fonction bien définie.

De l'ensemble des faits connus autant que de ceux qu'il nous a été donné d'observer, il résulte pour nous que les phénols tiennent en partie des propriétés de l'hydrocarbure dont ils dérivent et de celles de l'alcool dont ils ont la composition. Ils forment le terme de passage, en procédant de l'un et de l'autre types, mais en offrant aux réactions des affinités plus limitées.

Ainsi, les combinaisons monochlorées, bromées, et iodées obtenues par action directe sur les hydrocarbures, et qui sont identiques aux produits dérivés des phénols dont ils représentent les éthers, sont susceptibles d'échanger un équivalent d'hydrogène contre le corps AzO^4 en donnant naissance à des composés nitrochlorés, bromés et iodés dont la réduction amène la formation d'alcaloïdes chlorés, bromés et iodés identiques à ceux obtenus en partant de l'alcaloïde résultant de l'action de l'acide nitrique fumant sur les hydrocarbures. Cette analogie va même plus loin, puisqu'on rencontre ordinairement dans les alcaloïdes ainsi obtenus les deux isomères solides et liquides qu'on produit également par les hydrocarbures. D'un autre côté, nous trouvons dans les phénols, et à un degré élevé, cette même facilité à fixer la molécule AzO^4 en donnant des dérivés qui présentent eux-mêmes des cas d'isomérie que nous retrouvons également dans les dérivés sulfuriques des phénols.

Les faits que nous apportons ont trait à la fonction que les phénols peuvent exercer en jouant le rôle d'un alcool. Dans les réactions qu'ils produisent, le jeu des affinités n'est pas encore aussi intense que pour les alcools ordinaires, et ce n'est qu'en faisant intervenir largement le temps et la température qu'on parvient à vaincre l'inertie de leurs molécules.

La plupart de nos expériences ont porté sur le phénol proprement dit et quelques-unes sur le naphtol.

Si l'on sature d'acide chlorhydrique un mélange de phénol et d'alcools méthylique, vinique ou amylique, et qu'on expose le produit dans des tubes scellés à la lampe à la chaleur d'un bain d'eau bouillante, on obtient des éthers doubles qui paraissent identiques à ceux découverts par M. Cahours dans la distillation des salycilates.

Par l'action de l'acide chlorhydrique fumant sur le phénol à 200 degrés, on en obtient l'éthérification, en produisant l'éther chlorhydrique $C^{12}H^{5}Cl$.

Un mélange intime de sulfophénate et d'acétate de plomb donne à la distillation sèche de l'acétate de phényle.

Le même éther se produit par l'action de l'acide chlorhydrique fumant sur un mélange d'acide acétique cristallisable et de phénol à la température de 180 degrés.

Le sulfophénate de soude ou de plomb et le cyanure de potassium produisent du benzonitrile.

Quand on chauffe vers 225 degrés le sulfophénate de soude desséché à 125 degrés avec de l'aniline, on obtient de la diphénylamine.

Avec les sulfonaphtolates (modifications A et B) et l'aniline, on donne naissance à des alcaloïdes isomériques renfermant le résidu naphtyl dans leur molécule.

Un mélange de 1 partie de chlorhydrate d'aniline, 2 parties de phénol et 1 partie d'acide chlorhydrique fumant exposé à la température de 250 degrés donne également de la diphénylamine. Dans ce cas, l'acide joue le rôle d'agent éthérifiant, car en son absence la réaction ne s'opère nettement qu'au-dessus de 300 degrés.

Quand, d'un autre côté, nous prenons comme réactifs le chlorure ou l'iodure de phényle (ce dernier s'obtient facilement

par l'action du chlorure d'iode I Cl sur la benzine), nous observons les faits suivants :

Le chlorure de phényle et l'aniline, passant dans un tube chauffé dans un bain métallique avant le rouge naissant, réagissent l'un sur l'autre en donnant de la diphénylamine.

Les mêmes corps et le sodium réagissent déjà à froid, en produisant le même alcaloïde.

Enfin, à la température de 280 degrés, l'iodure de phényle et l'aniline forment également de la diphénylamine.

Ainsi, comme nous le disions en commençant, si les phénols conservent encore, soit dans leur molécule intacte, soit dans les produits de leur transformation, certaines propriétés de l'hydrocarbure dont ils dérivent, ils possèdent aussi une tendance réelle à se prêter aux réactions caractéristiques des alcools, mais avec une force d'affinité beaucoup moins grande.

Nous espérons apporter prochainement à l'Académie d'autres faits se rattachant à l'histoire de cette intéressante classe de corps.

Observations nouvelles sur la prédominance alternative de l'acide nitreux et de l'acide nitrique dans les eaux de pluie; par M. Chabrier.

Pendant la période récente de mes observations, aussi bien que dans celle qui l'ont précédée, lorsque le temps était calme ou que les orages étaient lointains, l'acide nitreux se trouvait presque toujours en excès plus ou moins grand, par rapport à l'acide nitrique; celui-ci, au contraire, était en proportion dominante dans les pluies d'orage, surtout lorsqu'elles étaient recueillies au centre même de la tempête, ou par les grands vents.

Ces observations ne souffrent que peu d'exceptions, malgré les influences complexes de l'air en mouvement, de l'humidité et de l'électricité atmosphérique, influences qui s'exercent d'une manière inégale sur la production de l'un ou l'autre des deux acides en question.

Le rôle des saisons, dans la production plus ou moins active

de l'acide nitrique et de l'acide nitreux, se réduit donc au plus ou moins de chaleur, d'humidité et d'électricité que renferme l'atmosphère, à l'époque et dans le lieu où on l'observe. Favorables à la production de l'acide nitreux, quand elles sont accompagnées d'un temps calme et couvert, d'une température moyenne et d'un état hygrométrique élevé, les saisons secondent au contraire la formation de l'acide nitrique, lorsque leur température s'élève, lorsque l'air s'agite violemment et que le temps devient sec et orageux.

Sur la séparation de la potasse et de la soude; par M. Th. SCHLŒSING.

Dans l'une des dernières séances de l'Académie, M. Chevreul a insisté sur les difficultés que l'on rencontre dans la séparation de la potasse et de la soude; les observations présentées par l'illustre chimiste donneront de l'intérêt à des recherches que je viens de terminer sur ce sujet.

On sait que l'étude des perchlorates conduisit Serullas à un procédé fort simple pour doser la potasse; ayant constaté que cette base est la seule, parmi celles que l'on trouve le plus souvent dans les analyses, qui forme avec l'acide perchlorique un sel insoluble dans l'alcool, il conseilla de faire passer les bases à l'état de perchlorates, en employant au besoin les perchlorates d'argent et de baryte pour éliminer et doser le chlore et l'acide sulfurique, et d'achever par l'alcool à 40 degrés la précipitation du perchlorate de potasse. Adopté à l'époque de sa publication, ce mode de dosage semble délaissé aujourd'hui. Peut-être Serullas a-t-il eu le tort de ne pas citer dans son mémoire des résultats d'analyse en chiffres, manière la plus efficace de fixer le mérite d'une méthode; mais ce qui a manqué surtout à son procédé, c'est, je crois, le réactif sur l'emploi duquel il est fondé. L'acide perchlorique, en effet, n'a été longtemps qu'un produit de collection, d'une pureté fort douteuse; et, malgré le beau travail de M. Roscoë, qui a donné le moyen de l'extraire à l'état de pureté du chlorate de potasse, il n'a pas

pris sa place parmi les produits chimiques qui alimentent nos laboratoires.

Je vais montrer que le procédé de Serullas devient l'un des plus précis de l'analyse, quand on emploie l'acide perchlorique pur fourni par le perchlorate d'ammoniaque. Je décrirai plus loin une préparation de ce sel qui permettra d'en faire un produit marchand ; le supposant obtenu et pur, j'en décrirai d'abord l'emploi.

M. H. Sainte Claire Deville a enseigné depuis longtemps à détruire l'ammoniaque dans les analyses par l'eau régale faible; je transforme ainsi, en quelques minutes, le perchlorate d'ammoniaque en un mélange d'acides perchlorique, nitrique et chlorhydrique. Or, par sa fixité et son énergie plus grandes, l'acide perchlorique chasse absolument les acides nitrique et chlorhydrique de leurs combinaisons salines : le mélange des trois acides se comporte, vis-à-vis des nitrates et des chlorures, comme de l'acide perchlorique seul, et les bases sont totalement transformées en perchlorates, pour peu que l'équivalent d'acide dépasse celui des bases, et à condition que la chaleur soit poussée à un degré suffisant. On voit par là qu'il est inutile d'avoir recours aux perchlorates d'argent et de baryte, ainsi que le conseille Serullas, pour doser, au début de l'analyse, le chlore et l'acide sulfurique. Le chlorure de baryum et le nitrate d'argent peuvent ici remplir leur office ordinaire, puisque les acides chlorhydrique et nitrique qu'ils introduisent seront plus tard chassés par l'acide perchlorique.

Je considère maintenant un mélange de chlorures ou de nitrates de potasse ou de soude. Je suppose qu'on a concentré la dissolution sur le bain de sable, dans une petite capsule de porcelaine tarée. On y verse le mélange des trois acides, et l'on évapore. Lorsque la matière est presque sèche, il s'en dégage des fumées blanches épaisses : c'est le signe que l'acide perchlorique est en excès, et que la transformation des sels est complète. Quand ce dégagement a pris fin, on laisse refroidir, et on lave le perchlorate de potasse en plusieurs fois par de petites quantités d'alcool à 36 degrés, que l'on décante sur un petit filtre : celui-ci retient les parcelles de sel potassique entraînées. Plus la soude est abondante, plus le perchlorate de potasse en

retient dans ses cristaux. Aussi, convient-il de dissoudre à chaud, dans le moins d'eau possible, le perchlorate à peu près lavé, et d'évaporer à sec. Deux lavages à l'alcool achèvent ensuite la purification du sel. On dissout par quelques gouttes d'eau bouillante le perchlorate entraîné sur le filtre ; on les reçoit dans la capsule, on évapore de nouveau à sec et on chauffe jusqu'à 250 degrés environ ; le sel est alors absolument desséché et bon à peser. La dissolution alcoolique de perchlorate de soude est vaporisée dans un petit matras à long col, où le sel est ensuite décomposé par la chaleur ; on reprend par l'eau, et l'on évapore dans une capsule de platine. Mais le chlorure de sodium ainsi obtenu contient le plus souvent quelques traces de perchlorate ; il convient, pour avoir un dosage exact, de le transformer en sulfate. Au lieu de décomposer le perchlorate de soude par la chaleur, on peut le traiter directement par l'acide sulfurique, en opérant dans la porcelaine.

Voici des résultats d'analyse :

Opéré sur 613mg,2 chlorure potassium.	Trouvé.	Chlor. potass.
» 385mg,5 chlorure sodium.	Perchl. potasse.	1193mg,9=648mg,2.
Employé 2gr,2 perchl. d'ammoniaque.		Chlor. sodium.
» 30cc d'alcool à 36°.	Sulf. de soude.	467mg,8=385mg,4.
Opéré sur 35mg,8 chlorure potassium.		Chlor. potass.
» 1296mg,7 chlorure sodium.	Perchl. potasse.	64mg,0= 34mg,5.
Employé 3gr perchl. ammoniaque.		Chlor. sodium.
» 40cc d'alcool à 36°.	Sulf. de soude.	1570mg,5=1294mg.
Opéré sur 777mg,2 chlorure potassium.		Chlor. potass
» 2mg,3 chlorure sodium.	Perchl. potasse.	1143mg,0=777mg,0.
Employé 2gr perchl. ammoniaque.		Chlor. sodium.
» 20cc d'alcool à 36°.	Sulf. de soude.	2mg,9= 2mg,4.

On voit que le procédé par l'acide perchlorique permet de séparer la potasse et la soude, lors même que l'une des bases est en quantité très-faible par rapport à l'autre ; j'ai même pu constater que mon chlorure de potassium, bien que purifié par trois cristallisations, contient encore des traces de soude. En effet, 3gr,5 de ce sel transformé en perchlorate ont abandonné à l'alcool 5 milligrammes de perchlorate de soude équivalant à 2mg,5 de chlorure de sodium. Cette soude ne provenait pas des vases, car une expérience à blanc faite avec les réactifs employés n'a rien donné.

Lorsque la potasse et la soude sont accompagnées d'acide sulfurique ou d'acide fixes, ceux-ci doivent être d'abord éliminés par les procédés en usage. J'ai constaté que la présence de la chaux, de la baryte, de la magnésie ne gêne en aucune façon l'exacte séparation du perchlorate de potasse. En voici un exemple :

Opéré sur :

Chlorure de potassium.	$83^{mg},5$
Sulfate de magnésie.	514 ,0
Chlorure de sodium.	1298 ,0
Chlorure de calcium.	238 ,0

Après élimination de l'acide sulfurique par le chlorure de baryum et conversion des bases en perchlorates, on trouve

Perchlorate de potasse $153^{mg},1 = 82^{mg},4$ chlorure de potassium.

Je ferai remarquer que la séparation de la potasse peut se faire presque au début d'une analyse, et qu'ainsi le procédé devient très-expéditif quand il s'agit seulement de déterminer cette base.

Préparation du perchlorate d'ammoniaque. — Elle comporte trois opérations : préparation du chlorate de soude, transformation par la chaleur du chlorate en perchlorate, transformation du perchlorate de soude en perchlorate d'ammoniaque par le chlorhydrate d'ammoniaque.

Le chlorate de soude peut être obtenu en grande quantité, soit en traitant par le sel de soude le mélange de chlorure et de chlorate calciques que donne la dissolution d'hypochlorite de chaux saturée de chlore et portée à l'ébullition, soit en saturant directement de chlore le sel de soude. On lit dans plusieurs traités de chimie qu'il est difficile de séparer le chlorure et le chlorate sodiques produits en même temps; c'est une erreur réfutée par les chiffres suivants :

	Chlorate de soude.	Chlorure de sodium.
100 d'eau dissolvent à la température de 12 degrés. . .	89,3	»
100 d'eau, à 12 degrés, agitée avec des excès de chlorate et de chlorure.	50,75	24,4
100 d'eau bouillante sur un excès des deux sels, à 120°. .	249,6	11,5
100 d'eau de cette dissolution bouillante refroidie à 12°. .	68,6	11,5

D'où l'on voit que 100 d'eau saturée à 122 degrés de chlo-

rate, en présence de chlorure, déposent par le refroidissement 181 de chlorate, et que le sel marin reste tout entier en dissolution. N'est-il pas évident, d'après ces résultats, que la séparation des deux sels ne présente aucune difficulté et rentre dans la classe des opérations les plus familières aux fabricants de produits chimiques ?

La transformation du chlorate de soude en perchlorate par la chaleur est semblable à celle que subit le chlorate de potasse dans les mêmes conditions ; elle m'a même paru plus nette, en ce sens que le dégagement d'oxygène devient presque nul, quand la matière a pris la consistance pâteuse.

Le résultat de l'opération est un mélange de chlorure de sodium, d'un reste de chlorate, et surtout de perchlorate. On reprend par le moins d'eau possible ; après digestion, on obtient une dissolution sirupeuse de perchlorate ; la majeure partie du chlorure et du chlorate en est exclue, et demeure à l'état de précipité cristallin qu'on sépare par l'égouttage sur un entonnoir. La dissolution, mêlée à chaud avec de l'eau bouillante saturée de sel ammoniac, laisse déposer, par le refroidissement, de gros cristaux de perchlorate d'ammoniaque.

Un chimiste pratiquant une fois ce procédé perdra la moitié des matières ; il retirera 250 à 300 grammes de perchlorate d'ammoniaque de 1 kilog. de chlorate de soude ; mais en fabrique, on opère, même pour des produits très-secondaires, dans des proportions qui comportent une certaine suite des opérations ; on peut y laver méthodiquement les dépôts salins successifs, et utiliser les eaux mères. Si j'indique le chlorhydrate d'ammoniaque pour la transformation du perchlorate de soude, c'est parce que l'eau mère, bouillie avec du carbonate de soude pour éliminer l'ammoniaque, ne contiendra pas d'autre sel que le chlorure, le chlorate et le perchlorate sodiques, et pourra, dès lors, être employée à dissoudre de nouveau le perchlorate de soude.

Lorsque le perchlorate d'ammoniaque cristallise en présence de sels potassiques, il entraîne de la potasse dont on ne peut plus le débarrasser par des cristallisations répétées ; il est donc essentiel que le chlorate de soude, point de départ du travail, soit exempt de potasse. On vérifiera sa pureté par le procédé

même de Serullas, que je m'efforce aujourd'hui de rendre aux analystes. Une seconde cristallisation suffit pour sa purification.

Pour vérifier la pureté du perchlorate d'ammoniaque, on le décompose par l'eau régale faible, et l'on évapore à sec ; il ne doit laisser aucun résidu.

Recherche et dosage de l'huile d'arachide dans l'huile d'olive; par M. A. Renard.

Les différents procédés d'analyse d'huiles connus jusqu'à aujourd'hui, n'étant fondés pour la plupart que sur des réactions empiriques, et ne donnant que des résultats incertains, j'ai cru devoir chercher un mode d'analyse de ces substances basé sur la détermination de leurs parties constituantes.

C'est sur la présence de l'acide arachidique dans l'huile d'arachide, que j'ai basé mon mode de recherche de cette huile dans ses mélanges avec l'huile d'olive.

On saponifie 10 grammes de l'huile à essayer, on décompose le savon obtenu par de l'acide chlorhydrique, et l'on dissout dans 50 centimètres cubes d'alcool à 90 degrés les acides gras provenant de cette décomposition. On les précipite de leur dissolution par l'acétate de plomb, on laisse refroidir, on filtre et l'on épuise le résidu par de l'éther à 66 degrés, qui dissout tout l'oléate de plomb. Il ne reste plus alors dans le résidu qu'un mélange de margarate, de palmitate et d'arachidate de plomb. On le décompose à chaud par de l'acide chlorhydrique étendu, on sépare par décantation les acides gras fondus de la liqueur acide bouillante renfermant du chlorure de plomb en dissolution. On laisse refroidir et l'on dissout le gâteau d'acides gras ainsi obtenu dans 50 centimètres cubes d'alcool pur à 90 degrés. Une goutte d'acide chlorhydrique fait disparaître le léger trouble qui subsiste dans la liqueur; on abandonne celle-ci au refroidissement. Si l'huile d'olive soumise à l'analyse contient de l'huile d'arachide, on voit bientôt se former d'abondants cristaux d'acide arachidique dont on n'a plus qu'à déterminer le poids. A cet effet, on filtre la liqueur, on lave le précipité avec 10 ou 20 centimètres cubes d'alcool à 90 degrés, de ma-

nière à enlever la presque totalité des acides margarique et palmitique, et l'on achève le lavage avec de l'alcool à 70 degrés dans lequel l'acide arachidique est complétement insoluble. Le lavage terminé, on verse sur le filtre de l'alcool absolu bouillant, on recoit le liquide filtré dans une capsule tarée, on fait évaporer à sec et l'on en détermine le poids. On n'a plus alors pour avoir l'acide arachidique total qu'à ajouter au poids trouvé la proportion d'acide retenu en dissolution par les 60 ou 70 centimètres cubes d'alcool à 90 degrés employés, ce qui est facile à déterminer, sachant que :

100 parties d'alcool à 90 degrés centésimaux à + 20° dissolvent 0,045 d'acide arachidique.

100 parties d'alcool à 90 degrés centésimaux à + 15° dissolvent 0,022 d'acide arachidique.

Pour s'assurer maintenant que l'acide obtenu est bien de l'acide arachidique provenant d'un mélange d'huile d'olive et d'arachide, on trouve pour point de fusion 70 ou 71 degrés, nombres un peu plus faibles que ceux de l'acide arachidique pur (73 degrés) (Goëssman 75 degrés), parce que le corps sur lequel on opère n'est pas dans un état de pureté absolue.

Il n'y a donc plus alors qu'à déterminer, par le calcul, la proportion d'huile d'arachide correspondante à l'acide arachidique trouvé.

Or voici les proportions d'acide arachidique que j'ai trouvées en moyenne, dans les différentes huiles d'arachide du commerce :

Huiles d'arachide provenant d'arachides décortiquées.		*Huiles d'arachide provenant d'arachides pressées avec leur coque.*
Pression à froid. Huile à manger.	Pression à 45 ou 50 degrés, Huile à fabrique.	Pression à 45 ou 50 degrés, Huile à fabrique.
4,51 p. 100,	4,98 p. 100,	4,91 p. 100,
soit $\frac{1}{22}$ du poids de l'huile.	soit $\frac{1}{20}$ du poids de l'huile.	soit $\frac{1}{20}$ du poids de l'huile.

En multipliant donc, par l'un ou l'autre de ces coefficients 20 ou 22, suivant l'huile sur laquelle on opère, le poids trouvé d'acide arachidique, on aura la proportion correspondante d'huile d'arachide.

Voici un exemple pouvant indiquer la précision avec laquelle on peut arriver à doser ainsi l'huile d'arachide dans un mélange avec l'huile d'olive :

On a pris 10 gr. d'huile contenant p. 100	11,0 d'huile d'arachide de 1re qualité	
	89,0 — d'olive surfine.	

Poids des acides gras solides obtenus après la décomposition des sels de plomb par l'acide chlorhydrique = 0gr,9.

On les dissout dans.	50cc d'alcool à 90°.
On refroidit à + 20°; on filtre et lave avec. .	10 —
Alcool total employé. . . .	60

	gr.
Poids de l'acide arachidique trouvé.	0,026
A ajouter pour solubilité dans 60cc alcool à 90 à + 20°	0,027
Acide arachidique total.	0,053

0,053 × 22 = 1,166 d'huile d'arachide pour 100 grammes.

Soit.	11,66 p. 100
On a employé.	11,00 —
Erreur en plus	0,66 —

Quant à la sensibilité de ce procédé, on peut arriver facilement à reconnaître et même à doser l'huile d'arachide dans un mélange n'en renfermant que 4 pour 100; avec des quantités plus faibles, la quantité d'acide arachidique correspondante restant dans ce cas en dissolution, on ne peut arriver directement à en reconnaître la présence.

Sur la diffusion des vapeurs mercurielles ; par M. MERGET.

Les seuls travaux dont la diffusion des vapeurs mercurielles ait été l'objet sont ceux de Faraday, qui datent déjà de près d'un demi-siècle, et dont les conclusions n'ayant jamais été contestées pendant cette longue période, sont acceptées comme exprimant des vérités acquises à la science.

On sait que l'illustre physicien anglais employait, comme réactif, une feuille d'or qu'il suspendait au-dessus du mercure, et qui devait blanchir par amalgamation ou conserver sa couleur, suivant qu'il y aurait, ou non, émission de vapeurs. Après deux expériences, l'une positive, l'autre négative, et en s'autorisant d'ailleurs de faits précédemment observés par H. Davy, relativement à la transmission de l'électricité dans le vide barométrique, il fut amené à formuler les deux conclusions suivantes :

1° Que le phénomène de la vaporisation du mercure n'est pas continu, et qu'il cesse absolument de se produire à la limite inférieure de 7 degrés environ;

2° Que, pour des températures supérieures à cette limite, et dans une étendue de l'échelle thermométrique qu'il laisse indécise, les vapeurs émises, contrairement à la loi générale de diffusion des fluides élastiques, forment au-dessus du liquide générateur une couche de très-faible épaisseur, laquelle atteindrait à peine quelques centimètres à la température ordinaire.

Ces conclusions sont en contradiction flagrante, d'une part, avec les déductions des formules empiriques ou théoriques, qui expriment les tensions maximum des vapeurs des liquides parfaits, en fonction de la température, et qui toutes tendent à faire admettre implicitement la continuité du phénomène d'évaporation; d'autre part, avec les idées qui ont cours maintenant sur la constitution et les propriétés des fluides élastiques.

On s'accorde assez généralement aujourd'hui à considérer les gaz et les vapeurs, comme composés de molécules qui se meuvent dans tous les sens avec des vitesses moyennes considérables, qui dépendent, pour chacun d'eux, de sa nature et de sa température.

Quant aux vapeurs, tout en jouissant, une fois formées, des propriétés générales des gaz, leur formation elle-même s'expliquerait par une véritable projection de molécules détachées de la masse du liquide générateur, et s'échappant de sa surface libre avec des vitesses moyennes dirigées de bas en haut, qui croîtraient avec leur température, et qui devraient les porter à la hauteur, d'où elles acquerraient, en tombant, la même vitesse de chute.

Les expériences de Faraday ne m'ont paru assez décisives ni par le nombre ni par la rigueur, pour que leur opposition avec une théorie aussi plausible que la théorie dynamique des gaz n'autorisât pas quelques doutes contre leur exactitude.

Ces doutes m'ont conduit à les reprendre, et ma première préoccupation a été de me procurer un réactif plus impressionnable aux vapeurs mercurielles que l'or en lames; plusieurs peuvent lui être avantageusement substitués, et parmi eux les plus sensibles sont les solutions salines des métaux précieux.

Étendues sur du papier ordinaire après addition de substances hygrométriques qui retardent leur dessiccation, ces solutions sont réduites par les vapeurs du mercure, conformément aux lois de Richter. Le métal réduit recouvre le papier et lui communique des teintes de plus en plus foncées, qui aboutissent définitivement au noir, mais avec des tons variables, suivant la nature des métaux, et assez nettement caractéristiques pour chacun d'eux.

Les sels les plus usuels des métaux précieux, tels que l'azotate d'argent, les chlorures solubles d'or, de platine, de palladium et d'iridium, sont ceux qui donnent les meilleurs effets dans la préparation des papiers sensibles ; cependant, comme la sensibilité de l'azotate d'argent s'exalte en présence de l'ammoniaque, par suite de l'action de cette base sur l'azotate de mercure formé, j'ai pensé qu'il y aurait avantage à le rendre ammoniacal, et l'expérience a confirmé cette prévision.

L'azotate ammoniacal d'argent, avec lequel on tire quelques traits à la plume sur une bande de papier ordinaire, fournit donc le meilleur réactif pour la révélation des vapeurs mercurielles. Comme les papiers qui en sont imprégnés se teintent, quoique très-faiblement, à la lumière, et qu'ils s'altèrent encore dans l'obscurité, quoique plus lentement, on devra renoncer à l'emploi de ce sel dans les recherches de longue durée, ou dans celles qui seraient faites avec une lumière trop vive, telle que celles des rayons solaires directs. On le remplace comme agent sensibilisateur, en pareil cas, par les chlorures de palladium et de platine, qui sont à peu près inaltérables, soit photochimiquement, soit spontanément.

En employant, suivant l'occasion, l'un ou l'autre de ces trois papiers réactifs, j'ai constaté :

1° Que la vaporisation du mercure est un phénomène continu, qui n'est même pas interrompu par la solidification de ce métal ;

2° Que les vapeurs émises possèdent un pouvoir diffusif considérable, lequel, sans être exactement mesurable, ne semble cependant pas trop s'écarter de l'ordre de grandeur que lui assignent, *à priori*, les déductions de la théorie dynamique des gaz.

La seconde de ces constatations résulte d'observations faites dans des locaux très-vastes et très-élevés, où j'ai retrouvé, depuis le plancher jusqu'au plafond, les vapeurs de mercure émises par des surfaces évaporatoires assez faibles de ce métal.

La première résulte d'une série de très-nombreuses expériences faites à toutes les températures comprises entre + 25 et — 26 degrés, et de quatre expériences faites aux températures de — 30, — 35, — 40 et — 44 degrés.

Comme dernier trait de ressemblance des vapeurs mercurielles avec les autres fluides élastiques, je signale la propriété qu'elles possèdent d'être condensées par un certain nombre de corps absolument dépourvus de toute action chimique sur elles, tels que le charbon, le platine, etc., et de traverser avec une extrême facilité les corps poreux, tels que le bois, la porcelaine dégourdie, etc.

Des faits qui précèdent, on peut tirer de nombreuses applications dont j'indiquerai seulement les principales.

Je constate d'abord, dans le domaine de l'analyse chimique, l'accroissement de précision et de sensibilité que l'emploi du papier réactif à l'azotate d'argent ammoniacal donne aux procédés de recherches qualitatives du mercure.

On sait que, dans ceux de ces procédés où l'on emploie la voie humide, on détermine, sur une lame de cuivre, par simple précipitation, ou sur une lame d'or, par précipitation électrochimique, la formation d'un amalgame qu'on reconnaît, d'une part, à sa teinte blanche, d'autre part, à la disparition de cette teinte quand on chauffe. Mais, si les liqueurs essayées ne contiennent pas des proportions de mercure assez notables, on n'obtient plus que des nuances d'un caractère trop indécis pour en rien conclure. Dans ces cas douteux, où l'œil ne discerne aucune trace d'amalgamation, si celle-ci s'est produite à un titre quelconque, il suffit d'appliquer la lame de cuivre ou d'or sur le papier à l'azotate d'argent ammoniacal, pour obtenir une coloration brune, caractéristique de la présence du mercure.

J'ai pu, de cette façon, démontrer la présence de ce métal dans des solutions de bichlorure au 1/100,000.

Dans les procédés par la voie sèche, les vapeurs mercurielles

qu'on met en liberté viennent se déposer sur les parties froides des appareils, où l'on essaye de les réunir en gouttelettes visibles à l'œil nu ou au microscope; mais celles-ci ne sont pas apparentes si l'on opère sur de trop petites quantités de mercure. Les moindres traces de vapeurs, absolument insuffisantes pour donner un dépôt perceptible, sont nettement accusées, au contraire, par le papier sensibilisé par les sels d'argent.

Réciproquement, les sels des métaux précieux se distinguent de tous les autres par les effets de coloration qui résultent de leur exposition aux vapeurs mercurielles; les nuances des teintes foncées qu'il prennent alors sont même, dans une certaine mesure, caractéristiques de l'espèce du métal.

Les sels de platine et d'iridium, en raison de l'inaltérabilité des métaux constituants, peuvent servir à tracer, à la plume ou au pinceau, non-seulement sur le papier, mais aussi sur les surfaces de tout corps incapable de les modifier chimiquement, des caractères ou dessins qui, après réduction par les vapeurs mercurielles, sont inattaquables par la presque totalité des agents chimiques.

On trouve donc, dans l'emploi combiné de ces sels et des vapeurs de mercure, des éléments d'une mise en œuvre très-facile, pour la confection d'encres indélébiles propres à écrire ou à dessiner sur papier, linge, bois, etc.

Composées avec les sels d'or, de palladium et d'argent, ces encres, quoique moins inaltérables, peuvent cependant être avantageusement utilisées dans quelques cas particuliers.

Au lieu d'employer les dissolutions de ces divers sels en qualité d'encres d'écriture ou de dessin, on peut les étendre en couches minces sur du papier ordinaire et les exposer ensuite aux vapeurs émises par les traits de caractères ou de dessins préalablement mercurisés.

En renversant ainsi la question, je suis arrivé à résoudre, dans des conditions nouvelles, le problème de l'impression photographique sans lumière.

Il me suffit, pour cela, d'exposer un positif sur verre, ou même sur papier, quand il est convenablement préparé aux vapeurs de mercure que l'argent réduit peut condenser avec une très-grande énergie, et qu'il abandonne ensuite lorsqu'on

presse le cliché sur une feuille de papier sensibilisée avec la solution d'un sel quelconque des métaux précieux.

Les épreuves ainsi imprimées, quand elles proviennent d'un sel d'argent, se virent et se fixent par les procédés usités en photographie; quand elles proviennent d'un sel d'or, de palladium, de platine ou d'iridium, le virage se trouvant naturellement supprimé, le fixage s'obtient par un simple lavage à l'eau ordinaire, et les épreuves, après cette unique et très-simple manipulation, sont désormais absolument inaltérables à la lumière et à tous les agents atmosphériques; de plus, celles qui sont formées par du platine ou de l'iridium réduits sont indélébiles, et ne peuvent être détruites que par des agents chimiques qui altéreraient, en même temps, très-profondément la pâte du papier d'impression.

Aux clichés sur verre, on peut évidemment substituer avec avantage des planches métalliques préparées pour la gravure, soit par l'application de procédés photo-chimiques, soit par le travail de la pointe, à la condition de mercuriser préalablement les parties de ces planches où le métal a été mis à vif.

La perméabilité des corps poreux aux vapeurs mercurielles m'a permis de prendre, sur papier sensibilisé, des empreintes de feuilles et de tiges, qui non-seulement reproduisent avec la fidélité la plus irréprochable les plus fins détails du modèle, mais les font même plus vigoureusement ressortir, par suite d'effets très-marqués de contrastes. Prises sur des modèles de choix, ces empreintes fourniront des collections intéressantes de types pour les démonstrations de la botanique, et le procédé qui m'a servi à les obtenir pourra certainement être utilisé dans plus d'une recherche d'anatomie et de physiologie végétales.

En physiologie animale, l'étude des questions qui se rattachent à l'action des mercuriaux sur l'économie sera facilitée par l'emploi de réactifs qui, décelant les moindres traces des agents toxiques ou médicamenteux, permettront d'analyser plus rigoureusement leur mode d'action et leurs effets.

Il résulte déjà d'une série d'expériences tentées sur des animaux de petite taille (oiseaux, cabiais) que les vapeurs mercurielles respirées par eux en plein air leur sont rapidement mor-

telles, et j'ai commencé des recherches sur ce sujet, auquel se rattache naturellement l'hygiène des professions qui ont pour objet le travail du mercure.

En prenant date à cet égard, je mentionnerai, dès à présent, les résultats généraux d'observations recueillies dans un grand atelier d'étamage de glaces occupant un local aussi spacieux que largement aéré et dont l'installation est parfaitement appropriée aux opérations de cette industrie.

Malgré cet ensemble de conditions exceptionnellement avantageuses au point de vue de l'hygiène, j'ai constaté que, dans la vaste pièce où les glaces reçoivent leur tain, l'atmosphère, depuis le plancher jusqu'au plafond, était en tout temps saturée de vapeurs mercurielles, et que les ouvriers, qui n'y séjournent cependant que quatre heures par jour, ont leur peau, leur barbe, leurs cheveux et toutes les parties de leur vêtements fortement imprégnés de mercure condensé, de sorte que, même en dehors de l'atelier, ils restent sous l'influence des émanations délétères de ce métal. J'indique dans mon mémoire le moyen de les soustraire à cette intoxication permanente.

REVUE PHARMACEUTIQUE.

Note sur quelques réactions propres à déceler l'existence de la strychnine; par M. Filhol.

La recherche des alcaloïdes, dans le cas d'empoisonnement présente encore, malgré les progrès de la science, de sérieuses difficultés. Il est possible sans doute d'isoler, en opérant par les procédés de M. Stas, de faibles quantités d'alcaloïdes; mais lorsqu'il s'agit de caractériser les corps ainsi obtenus, on est obligé, dans certains cas, de se contenter de produire, au moyen de réactifs, des colorations qui ne persistent que pendant peu d'instants.

Quand on est parvenu à obtenir une quantité d'alcaloïde suffisante pour bien étudier ses caractères physiques et chimiques, il est possible de multiplier les réactions de manière

à pouvoir conclure, sans craindre de commettre une erreur, à la présence de telle ou telle base organique; mais l'expert se trouve plus embarrassé lorsqu'il n'a pu obtenir dans le cours de ses expériences que des traces de matière, car il ne peut affirmer l'existence du poison lorsqu'il n'a constaté qu'un seul caractère consistant en une coloration. Il faut un ensemble de caractères appartenant aux corps dont on cherche à démontrer la présence.

Voici pour la strychnine ceux qui permettent de mettre en évidence l'existence de ce corps :

1° Elle cristallise en octaèdres à base rectangle, ou en prismes quadrilatères, terminés par des pyramides à quatre faces.

2° Sa saveur est d'une amertume insupportable.

3° Cette base est insoluble dans l'éther, peu soluble dans l'alcool anhydre, fort soluble dans l'alcool à 85 degrés; elle est à peine soluble dans l'eau; elle se dissout assez bien dans plusieurs huiles essentielles; les huiles grasses ne la dissolvent pas sensiblement; elle est insoluble dans la potasse caustique.

4° La strychnine en dissolution dans l'alcool dévie à gauche le plan de polarisation de la lumière.

5° Triturée avec une petite quantité d'acide plombique, de bioxyde de manganèse, de bichromate de potasse et plusieurs autres corps oxydants, la strychnine produit un mélange qui prend au contact de l'acide sulfurique très-concentré, une coloration bleue passant rapidement au violet, puis peu à peu au rouge et au jaune rougeâtre.

6° Le chlore détermine dans la solution de strychnine un précipité blanc (strychnine trichlorée).

7° Chauffée doucement avec de l'hydrate de potasse solide, la strychnine se transforme en une matière colorée en rouge qui est en partie soluble dans l'eau bouillante. Si l'on sature la dissolution alcaline, on voit se précipiter des flocons jaunes qui paraissent constituer un acide particulier.

8° Les solutions de strychnine sont troublées par l'addition d'une solution de tannin, par le sulfocyanure de potassium, par l'iodure double de potassium et de mercure, par l'iodure double de potassium et de cadmium.

Toutes les réactions qui viennent d'être signalées peuvent être aisément constatées quand on dispose de solutions un peu concentrées; mais ce cas se réalise rarement dans les recherches qui ont lieu à la suite d'empoisonnement, et l'on se trouve réduit quelquefois à ne pouvoir constater qu'un petit nombre d'entre elles.

M. Filhol pense qu'on ne peut affirmer l'existence de la strychnine qu'après l'avoir obtenue à l'état solide, avoir constaté la réaction alcaline de sa solution, avoir constaté son amertume, son action sur le chlore, et enfin sa coloration bleue sous l'influence de l'acide sulfurique concentré et des corps oxydants cités plus haut.

Parmi les réactifs qui peuvent servir à déceler l'existence de la strychnine, M. Filhol signale encore le chlorure d'or qui produit immédiatement un précipité cristallin dans les solutions contenant un millième de leur poids d'alcaloïde, et même, mais avec plus de lenteur en opérant sur un dixième de milligramme de ce corps.

Ce précipité cristallin comme celui qui se forme dans une solution de strychnine, sous l'influence du chlore, jouit de la propriété de se dissoudre dans l'acide sulfurique concentré et de produire la belle coloration bleue en présence d'une solution très-étendue d'acide chromique et versée goutte à goutte, car un excès de réactif fait disparaître la coloration.

Il importe d'éviter la présence de l'alcool dans le liquide où l'on veut faire apparaître la série des réactions que peut donner la strychnine.

Sur la précipitation de l'acide phosphorique par la magnésie; Par M. W. Heintz.

Lorsqu'on précipite l'acide phosphorique par le sulfate de magnésie en présence de l'ammoniaque, le précipité de phosphate ammaniaco-magnésien entraîne un peu de magnésie, ce que l'on peut constater en redissolvant le précipité dans de l'acide chlorhydrique et le séparant de nouveau par l'ammoniaque. La liqueur filtrée étant alors additionnée de phosphate d'ammoniaque, donne après quelque temps un précipité de phos-

phate ammoniaco-magnésien. Ce nouveau précipité est aussi dû en partie à la solubilité très-faible du phosphate ammoniaco-magnésien dans l'ammoniaque, solubilité qui disparaît en présence d'un excès de sulfate de magnésie; celui-ci occasionne, en effet, après vingt-quatre heures, un léger trouble dans la même liqueur filtrée, mais ce précipité est beaucoup moins abondant que par le phosphate d'ammoniaque.

M. Heintz recommande donc, pour le dosage de l'acide phosphorique, de redissoudre dans l'acide chlorhydrique le précipité de phosphate ammoniaco magnésien incomplétement lavé, de le séparer de nouveau par l'ammoniaque, de le laver aussi rapidement que possible avec de l'eau ammoniacale.

Sur la narcéine; par M. Stein.

On sait que l'iode colore en bleu la narcéine solide. Cette réaction, comparable à celle de l'empois d'amidon, a été observée depuis longtemps par Pelletier et par Winkler; toutefois ce dernier a remarqué qu'elle ne se produit pas dans tous les cas. Si l'on ajoute trop d'iode, la narcéine se colore en brun, et la nuance bleue n'apparaît que si l'on sature par de l'ammoniaque l'iode en excès. Mais l'ammoniaque elle-même, employée en très-grande quantité, fait disparaître toute coloration; elle agit en dissolvant la narcéine. Tous les dissolvants de la narcéine agissent de même.

M. Dragendorff a annoncé que les solutions de narcéine donnent avec l'iodure double de zinc et de potassium un précipité cristallin. Il propose de faire usage simultanément de cette réaction et de celle de l'iode pour caractériser la narcéine dans ses solutions. Il suffit d'ajouter à celles-ci de l'iodure de zinc et de potassium et une petite quantité d'eau iodée, puis de les agiter avec de l'éther pour enlever l'iode en excès; ainsi traitée, une liqueur renfermant de faibles quantités de narcéine se colore nettement en bleu. Les autres alcaloïdes de l'opium ne possèdent pas cette propriété.

Sur la densité des solutions de glycérine; par M. SCHWEIKERT.

Le tableau suivant indique la densité du mélange d'eau et de glycérine :

Densité.	Eau.	Densité.	Eau.	Densité.	Eau.
1,267 —	0	1,209 —	18	1,156 —	36
1,260 —	2	1,203 —	20	1,150 —	38
1,254 —	4	1,197 —	22	1,145 —	40
1,247 —	6	1,191 —	24	1,139 —	42
1,240 —	8	1,185 —	26	1,134 —	44
1,234 —	10	1,179 —	28	1,128 —	46
1,228 —	12	1,173 —	30	1,123 —	48
1,221 —	14	1,167 —	32	1,117 —	50
1,215 —	16	1,161 —	34		

Sur la cire jaune de Lorraine; par M. P. GUYOT.

La cire jaune de Lorraine ne se rencontre que rarement dans le commerce, parce qu'elle est achetée directement chez les apiculteurs par les fabricants de bougies de province.

Cette cire est d'un beau jaune, d'une odeur de miel, d'une saveur sucrée ; elle a une cassure nette ; son point de fusion est à 61°,5 ; elle ne s'attache pas aux dents lorsqu'on la mâche. L'analyse a donné pour 100 : myricine, 69,5 ; cérine, 18,0 ; céroléine 11,5.

Le sulfure de carbone la dissout presque entièrement ; le résidu est blanc et la solution colorée en jaune d'or vif et non en rouge, comme l'a constaté M. Bley pour la cire d'abeilles. L'ammoniaque désagrége peu à peu la cire et se colore en jaune vif. L'acide sulfurique ne produit aucune coloration avec la cire non fondue ; avec la cire fondue, il produit une coloration verdâtre et des veines brunes. Par l'agitation, le tout devient brun bois très-foncé. Le chlorure de zinc ne donne à froid aucune coloration ; à chaud, il donne une légère teinte verdâtre. Par l'agitation, le tout devient jaune brun verdâtre. L'acide azotique pur blanchit un peu la cire. En élevant légèrement la température, elle se décolore sans produire de mousse blanche. Celle-ci ne commence que de 90 à 95 degrés. Chauffée dans un tube avec de l'eau, du bichromate de potasse et de l'acide sulfurique, la cire de Lorraine devient noir brun, et

ne se blanchit plus par des lavages à l'eau chaude. L'acide phosphorique ne donne aucune réaction à froid; par la chaleur, la cire devient jaune clair.

Potion antiacide; par M. le professeur PIORRY.

Bicarbonate de soude........	8 grammes.
Eau distillée.............	30 —
Sirop de fleurs d'oranger......	30 —
Huile essentielle d'anis.......	Une goutte.

F. S. A.

Potion à donner en une fois, pour combattre le pyrosis. Si le mal récidive dans la même journée, on réitérera l'usage de la potion.

Vin tonique fébrifuge; par M. le docteur OROSI.

Quinquina jaune concassé.....	6 grammes.
Racine de gentiane........	4 —
Écorces d'oranges amères.....	4 —
Fleurs de camomille........	4 —
Vin d'Espagne...........	250 —

Faites macérer pendant huit jours et filtrez.

Dose de 60 à 100 grammes par jour, quand les accès de fièvre ont été coupés. (*Union médicale.*)

Potion au chloroforme.

Chloroforme.............	2 grammes.
Huile d'amandes douces......	3 —
Sirop de gomme..........	40 —

On mêle.

Bien agiter chaque fois, et faire prendre, par cuillerées à café, tous les quarts ou toutes les demi-heures.

Solution antiherpétique; par M. le docteur PURDON.

Acide chromique..........	4 grammes.
Eau distillée............	30 —

Faites dissoudre.

Cette solution est employée à l'extérieur contre la teigne circinée, la teigne tonsurante, le sycosis et autres affections parasitaires, de même contre certains eczémas chroniques.

(*Union médicale*).

T. G.

Vésicants chinois.

La classe des insectes fournit à la thérapeutique chinoise quelques médicaments internes ; en effet les chinois absorbent dans du vin des myriapodes, des scorpions et un certain nombre d'insectes, à l'état de larve ou parfaits ; nous rappellerons en particulier, le *hia-tsao-tung-chung* ou *animal plante*, si prisé des médecins et des malades du Céleste-Empire, et qui n'est autre chose qu'une larve *d'hepialus*, portant encore le champignon parasite, *cordyceps sinensis*, qui l'a tué. D'après l'auteur des *contributions à la matière médicale et l'histoire naturelle de la Chine*, M. Porter Smith, on emploie en Chine, beaucoup les insectes vésicants, comme diurétiques et souvent aussi pour déterminer l'avortement (ce fait est assez fréquent pour que le code Mandchou ait édicté des peines spéciales pour sa répression). Jusqu'à présent on n'a pas trouvé dans le Céleste-Empire le *cantharis vesicatoria*, mais il est remplacé sans inconvénient, par le *pan-mau, mylabris cichorii*, qui est très-fréquemment usité et fait en particulier la base d'un remède spécial aux maladies des yeux, qui passe pour être composé des excréments de la Chauve-Souris. Parmi les insectes vésicants de la Chine, on trouve encore une espèce européenne, le *cantharis erythrocephala*, divers *epicauta* et surtout une cigale, qui vit sur *l'ailanthus fœtida* : cet insecte, *cha-ki* (*cicada sanguinolenta*, Oliv., *huechys vesicatoria*, Port), sert après avoir été dépouillé de ses pattes et de ses ailes, dans un assez grand nombre de maladies, indiquées dans le *pen tsao kang mou*, qui entre autres, ordonne son introduction, en guise de suppositoire, dans les organes sexuels de la femme, si celle-ci est atteinte d'affections de la matrice ; mais l'emploi le plus fréquent du cha-ki est contre la rage, où l'on l'administre en même temps

que les mylabres. Cette indication tient à la théorie singulière, généralement répandue en Chine, que tout individu mordu par un chien, conçoit par cela même et doit expulser par les organes urinaires un fœtus de chien ; aussi, dès qu'une personne est mordue, a-t-elle recours immédiatement au *cha-ki*, car elle est persuadée que la parturition de ce produit étrange sera singulièrement activée et qu'on pourra trouver ce produit au milieu du sang et des matières rejetées par la suite de la strangurée. (*Pharmac, Journal.* 1er juillet 1871.)

Véhicule pour l'usage interne du chloroforme.

Le docteur G.-W. Murdock, ayant essayé les diverses formules proposées pour faciliter l'ingestion du chloroforme, a trouvé que les unes étaient d'une exécution difficile, que d'autres contiennent de l'éther sulfurique, ce qui peut avoir des inconvénients et que toutes ne renferment que trop peu de chloroforme. Il a trouvé que le meilleur procédé consistait à dissoudre le chloroforme dans la glycérine (trois parties), ce qui se fait assez facilement et donne une solution très-claire, agréable au gout et avec une odeur prononcée de chloroforme. Cette solution peut être mêlée sans précipitation à l'eau, en telle quantité qu'on le désire, mais l'odeur apparaît beaucoup plus forte. Il est bon, dans la préparation de verser lentement le chloroforme dans la glycérine, et d'opérer le mélange avec soin. On laisse reposer vingt-quatre heures; une partie de chloroforme se dépose au fond du vase, on la sépare et on la mêle avec une troisième partie de glycérine, et il ne se fait plus de séparation. Ce produit peut se conserver sans perte de chloroforme par évaporation. (*American Journal of Pharmacy ; the medical Press and circular.* 10 mai 1871.)

L. S.

SÉANCE DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS DU 6 DÉCEMBRE 1871.

Présidence de M. Lefort.

A l'occasion du procès-verbal de la séance précédente, M. Poggiale ajoute quelques nouveaux renseignements sur la marmite norwégienne et sur les résultats obtenus il y a quelques années, par une commission dont il fait partie.

L'inventeur avait annoncé qu'il suffisait de faire bouillir la viande pendant cinq minutes, et de laisser digérer dans la boîte pendant trois heures, pour obtenir un pot-au-feu parfaitement cuit. Le temps d'ébullition et de digestion devait d'ailleurs varier suivant la nature des aliments mis à cuire. Voici les résultats obtenus en présence de la Commission.

1re Expérience. Un poulet au riz et des haricots verts. Bien cuits.

2e Expér. Pot-au-feu. Ebullition et digestion pendant le temps indiqué par l'inventeur. Bœuf ferme.

3e Expér. Pot-au-feu. Ebullition et digestion pendant le même temps que dans la deuxième expérience. Bœuf encore plus ferme.

4e Expér. Pot-au-feu. Ebullition une heure, digestion pendant trois heures et demie. Viande bien cuite.

5e Expér. Pot-au-feu. Ebullition de quelques minutes, digestion pendant trois heures. Bœuf dur et difficile à mâcher.

6e Expér. Pot-au-feu. Ebullition de deux heures et demie, pas de digestion. Viande cuite comme dans l'expérience n° 4.

Dans aucun cas, cet appareil ne pourrait être employé utilement par les armées en campagne et même dans les casernes. Mais il présente, dit M. Poggiale, des avantages réels toutes les fois qu'on a besoin de maintenir les aliments à une température convenable pendant un temps assez long.

M. Blondeau est invité à faire connaître les renseignements qu'il a pris sur les résultats obtenus à l'aide de la marmite norwégienne qui fonctionnait pendant le siége, dans la cuisine municipale de son arrondissement.

M. Blondeau dit que le temps qu'il fallait employer, pour la coction, variait suivant les quantités de liquide et de viande sur lesquelles on opérait. Pour le pot-au-feu, avec cinq kilogrammes de bœuf, il fallait une heure et demie d'ébullition et sept heures de digestion. Pour un pot-au-feu avec un kilogramme de viande, vingt minutes d'ébullition et deux heures de digestion étaient suffisantes.

La correspondance manuscrite comprend :

Une lettre de M. Lecanu annonçant que, sur la demande des pharmaciens d'Oloron (Basses-Pyrénées) et à l'unanimité, le conseil municipal de cette ville a décidé que la rue de la Bonneterie, dans laquelle est né Labarraque, portera le nom de ce pharmacien distingué;

Une lettre de M. Ferdinand Vigier qui demande le titre de membre résidant de la Société de pharmacie. MM. Guillemette et Vuafllard appuient cette demande qui est renvoyée à la Commission chargée de l'examen des titres d'autres candidats;

Une note de M. Carles sur les inconvénients que présente la substitution de la soude à la potasse, dans beaucoup de cas;

Un travail de M. G. Paty, pharmacien de l'asile Sainte-Anne, sur cette question : Quels sont les vrais agents chimiques qu'il faut opposer à l'infection miasmatique?

Une note du même auteur sur divers sujets, pour servir aux travaux qui seront faits pour le futur Codex;

Une lettre de M. Stanislas Martin, qui offre au musée de l'École de pharmacie, un échantillon de *pinite* et un bloc de *fer chromé*.

M. Baudrimont présente un travail de M. Patrouillard, intitulé : Recherches toxicologiques sur le phénol.

La correspondance imprimée comprend :

Le rapport sur les travaux du conseil d'hygiène publique et de salubrité; une étude sur les huiles grasses, par M. Massie, pharmacien militaire; La médecine en Chine et en France, par M. Stanislas Martin; une lettre de M. Henry qui annonce l'envoi du volume des comptes rendus de l'Institution Smithsonienne; le Journal de pharmacie et de chimie; le Journal de pharmacie publié par la Société de pharmacie d'Anvers;

le Bulletin de la Sociéte royale de pharmacie de Bruxelles; l'Écho médical et pharmaceutique belge; le Journal de pharmacie de Philadelphie; cinq numéros du Journal de pharmacie de Vienne; quatre numéros de : *El restaurador farmaceutico*, qui se publie à Madrid; l'Art dentaire.

Il est procédé à l'élection d'un vice-président pour l'année 1872. M. Grassi ayant obtenu la majorité des suffrages est élu vice-président.

La Société procéde ensuite à l'élection d'un secrétaire annuel pour 1872. M. Bourgoin est élu secrétaire annuel pour 1872.

M. le président désigne MM. Tassart et Louradour pour former la Commission chargée de l'examen des comptes du trésorier.

M. Jeannel lit une note sur la marmite norwégienne et sur la coction des aliments à une température inférieure à 100 degrés.

Les bons résultats donnés par cet appareil ayant été contestés dans la dernière séance, M. Jeannel a rassemblé dans cette note un grand nombre de preuves consistant en lettres et notes de diverses personnes qui attestent le succès de la marmite norwégienne « En raison de ce faisceau de preuves, dit M. Jeannel, je me crois autorisé à maintenir la première phrase de « mon Mémoire, sur la coction des aliments à une température « inférieure à 100°, dans laquelle j'invoquais le succès bien « constaté de la marmite norwégienne. »

M. Poggiale fait observer qu'il n'a jamais contesté la possibilité de faire cuire la viande à 95°, puisque dans les ménages la coction de la viande s'opère généralement au-dessous de 100°. Il s'est borné à rappeler, à propos de la marmite norwégienne, que la commission dont il a parlé au commencement de la séance, avait trouvé que dans les expériences dont elle a été témoin et dans les conditions indiquées plus haut, la viande n'était pas bien cuite.

Rue de Vaugirard, on ne se sert plus de la marmite norwégienne et au séminaire Saint-Sulpice, dont il a été question, on n'obtenait la cuisson complète de la viande que par une ébullition qui durait de 30 à 40 minutes et une digestion qui se prolongeait pendant 18 heures. On voit que les résulats obtenus avec cet appareil ingénieux varient suivant les conditions dans

lesquelles on se met. Les lettres produites par M. Jeannel ne peuvent diminuer en aucune façon la valeur des résultats obtenus par une commission sérieuse.

M. Baudrimont présente un quinquina nouvellement arrivé dans le commerce et provenant de la culture des cinchonas dans les Indes anglaises. M. Baudrimont a abtenu de ce quinquina, 37 1/2 pour 100 d'extrait et 54^{gr},50 de sulfates alcaloïdiques, pour un kilogramme d'écorce, dans lesquels il y a 10 grammes de sulfate de quinine, le reste étant formé de sulfate de quinidine et de cinchonine. Ce quinquina a un aspect particulier et bien différent de celui que le commerce nous apporte de l'Amérique.

M. Marais fait observer qu'il a reçu d'Angleterre des écorces jeunes de quinquina qui étaient très-riches en principes actifs, et il pense que l'on a tort, en France, d'avoir pris l'habitude de ne vouloir que des écorces épaisses et déjà fort âgées. Le quinquina présenté par M. Baudrimont offre les caractères d'une jeune écorce. M. Marais croit pouvoir attribuer à ce fait la grande quantité d'extrait que l'analyse y a indiquée.

M. Jungfleisch ajoute que dans les journaux scientifiques anglais et allemands, il a trouvé un assez grand nombre d'analyses de quinquinas, dans lesquelles on a rencontré surtout de la quinidine, la quinine n'y étant qu'en faible quantité, ce qui concorde avec l'observation faite par M. Baudrimont sur le quinquina qu'il présente.

M. Planchon offre à la société un échantillon de cire de ceroxilon andicola se trouvant sous la forme brute, et qui lui a été envoyé par le docteur Pozada de la Nouvelle-Grenade.

M. Planchon présente, en outre, une racine de psychotria emetica, et fait une dissertation sur cette plante et sur divers ipécacuanhas.

M. Méhu présente un travail intitulé : Préparation de l'indigotine cristallisée au moyen de l'acide phénique. Ce travail est renvoyé au comité de rédaction du Journal de pharmacie et de chimie.

M. L. Soubeiran met sous les yeux de la Société des spécimens de *pain comprimé et desséché* par M. Mouries. Ce pain a été proposé pour remplacer le biscuit.

M. L. Soubeiran dit que, pendant le terrible incendie qui vient de détruire la plus grande partie de la ville de Chicago, le *Collége de pharmacie* de cette ville a perdu toutes ses collections, ses instruments, ses livres, etc. Il exprime le désir que *la Société de pharmacie de Paris*, à l'imitation de ce qui a été fait par sa sœur, *la Société de pharmacie de Londres*, fasse un appel au corps pharmaceutique, en vue de contribuer à reformer les collections d'une institution qui avait pu, en quelques années, acquérir une importance sérieuse et donner un grand développement à l'instruction des pharmaciens.

M. Guichard lit un travail sur l'*oxyde de fer soluble*. Il a constaté que si l'on précipite du perchlorure de fer par la soude caustique, en présence du sucre, on obtient un précipité insoluble, formant une masse gélatineuse, si l'on n'ajoute que la quantité de soude nécessaire à la saturation du chlorure ferrique. Ce précipité se dissout entièrement si l'on ajoute encore de la soude, dans la proportion d'un équivalent pour deux de *sesquioxyde de fer* existant dans le mélange. Le composé dans lequel l'oxyde de fer se trouve dissous n'est pas un saccharate de fer, mais une combinaison de soude, d'oxyde de fer et de sucre.

M. Guichard a trouvé que d'autres substances, telles que la *glycérine* et la *mannite*, peuvent donner lieu à des combinaisons semblables, dans lesquelles elles jouent le rôle de sucre et que d'autres métaux peuvent former, avec ces substances et avec le sucre, des composés semblables à ceux que l'on obtient avec le *fer*.

M. Buignet demande à M. Guichard si l'oxyde de fer précipité par la soude, en présence de la glycérine, se prend en masse gélatineuse, comme cela a lieu, selon lui, en présence du sucre. Sur la réponse affirmative de M. Guichard, M. Buignet rappelle que M. Roussin a signalé et étudié le précipité gélatineux que le *perchlorure de fer* donne au contact d'une solution de gomme, et demande à M. Guichard si la gomme ne donnerait pas lieu, avec les sels de fer, à des phénomènes semblables à ceux qu'il a observés avec les diverses substances qu'il a mentionnées.

M. Guichard répond que c'est précisément à cause de ce pré-

cipité gélatineux que donne la gomme, avec le perchlorure de fer seul, qu'il n'a pas cru devoir examiner si cette matière se comporte, avec les sels de fer et la soude, comme le sucre et la glycérine.

M. Jungfleisch croit devoir faire une remarque générale sur les faits signalés par M. Guichard. Il rappelle que l'on connaît la combinaison du sucre avec la chaux; que M. Berthelot a signalé l'existence des *méthylates*, des *glycérates* et plus généralement des *alcoolates;* que plusieurs de ces composés ont reçu diverses applications; que le *glycérate de cuivre* a été proposé pour remplacer la liqueur de Fehling et que la combinaison de l'oxyde de fer avec le sucre sert de base à un procédé de raffinage du sucre pour lequel M. E. Rousseau a pris un brevet.

Ces combinaisons sont des *alcoolates* et ne doivent pas être assimilées, sous le rapport de leurs fonctions chimiques, avec les *tartrates*, les *citrates doubles*, qui ont, comme les *alcoolates*, la propriété de ne pas être précipités par les alcalis.

M. Jeannel fait observer que le précipité gélatineux produit par le *perchlorure de fer* dans une solution de *gomme* se redissout si l'on ajoute un excès de ce sel et que la même chose a lieu avec l'*albumine*.

La séance est levée à quatre heures un quart.

Éloge de G. Guibourt prononcé à la séance solennelle de l'École et de la Société de pharmacie, le 15 *novembre* 1871; par M. Buignet.

Messieurs,

Parmi les hommes qui ont contribué aux progrès des sciences pharmaceutiques, il n'en est aucun qui ait travaillé avec plus d'ardeur, et qui ait laissé parmi nous des regrets plus vifs, que l'homme excellent dont je vais essayer de vous retracer l'histoire. Tour à tour pharmacien, professeur à l'Ecole supérieure de pharmacie de Paris, membre de l'Académie de médecine, membre et deux fois président de la Société de pharmacie,

M. Guibourt nous offre l'exemple d'un savant modeste que l'éclat de la renommée n'a jamais ébloui; qui, dévoué tout entier à la pratique du bien et au culte de la science, ne s'est laissé distraire de son objet par aucun soin étranger, dont le zèle n'eut jamais besoin d'être excité par la louange, et qui ne connut jamais de plus grand plaisir que celui de faire une observation utile ou de découvrir une vérité nouvelle.

Nicolas-Jean-Baptiste-Gaston GUIBOURT naquit à Paris, le 2 juillet 1790. Il fit ses études sous la direction de son père, chef d'institution rue de Courcelles, et montra, dès son enfance, cette douceur de mœurs et cette aptitude au travail qui furent toujours les principaux traits de son caractère. Lorsque, ses humanités terminées, il lui fallut faire choix d'un état, il se décida sans hésiter pour la pharmacie qui convenait à son goût pour l'étude. Il eut la bonne fortune d'être admis en apprentissage dans l'officine de M. Boudet, qui passait, à juste titre, pour un des pharmaciens les plus distingués de la capitale. C'est sous ce maître habile qu'il apprit l'art de manipuler, de composer les mélanges, de préparer les médicaments, détails sans lesquels les praticiens, les plus renommés d'ailleurs, sont quelquefois privés des ressources les plus importantes, détails peut-être un peu trop négligés de nos jours où les jeunes pharmaciens, entièrement adonnés aux grandes théories de la science, daignent à peine songer aux procédés de la pharmacie pratique.

Le genre de talent qui devait un jour illustrer M. Guibourt n'échappa pas à la sagacité de M. Boudet. Encouragé par les sages avis qu'il en reçut, le jeune élève prolongea le temps de ses études et ne tarda pas à marquer ses débuts par de brillants succès. Nommé successivement interne à l'Hôtel-Dieu de Paris, directeur de la pharmacie de l'annexe à la Pitié, aide-directeur de la pharmacie centrale des hôpitaux civils et chef des magasins dans le même établissement, il se trouva environné de richesses pharmaceutiques qu'il apprit à connaître, et qui lui suggérèrent la première idée de son *Histoire des drogues*. En 1810, à peine âgé de vingt ans, il remporta les deux premiers prix de chimie et de pharmacie à l'Ecole de Paris. Il les reçut ici même, dans une cérémonie semblable à celle qui nous réunit

aujourd'hui, au milieu des applaudissements publics dont il était déjà digne, et qu'il entendait pour la première fois.

Lorsqu'en 1816, il dut prendre ses grades pour l'exercice de la pharmacie, il pensa devoir à ses antécédents et à lui-même de marquer sa réception par une thèse inaugurale. La position qu'il occupait à la pharmacie centrale l'avait mis à même de préparer tous les médicaments galéniques et chimiques destinés à l'approvisionnement des hôpitaux. Il ne fut donc pas embarrassé de trouver le sujet de thèse qui lui était nécessaire : celui auquel il s'arrêta fut *l'Étude des combinaisons que forme le mercure avec l'oxygène et avec le soufre*. Quelques-unes de ces combinaisons l'avaient particulièrement frappé par leur apparence et leur peu de stabilité, et c'est pour dissiper tous les doutes sur leur véritable nature qu'il institua les expériences les plus nombreuses et les plus variées.

Le succès dans les sciences physiques ne tient pas seulement au zèle de ceux qui s'en occupent, il tient encore et surtout à ce que l'on sait mettre en œuvre la méthode expérimentale qui conduit à la vérité. C'est cette méthode que M. Guibourt employa de la manière la plus heureuse dans ce travail, et c'est elle aussi qu'il mit toujours en pratique dans ses travaux ultérieurs. Sa thèse se recommande à la fois par le nombre des expériences et par l'importance des résultats qu'elle renferme. Il prouva, par la manière brillante dont il la soutint, qu'il possédait déjà, dès cette époque, des notions précises sur la chimie et sur les découvertes nouvelles dont elle s'était successivement enrichie.

A peine en possession de son titre, M. Guibourt s'empressa d'ouvrir une officine. Il ne chercha point à éblouir le public par de brillants dehors. Située au fond d'une cour de la rue Feydeau, sa pharmacie ne pouvait guère attirer que ceux qui connaissaient la valeur personnelle du titulaire. Mais son désir était moins d'arriver à la fortune que de satisfaire à son goût pour la science. Aussi, tout en ne négligeant rien des soins qu'exige un premier établissement, poursuivit-il ses études sur toutes les branches des connaissances pharmaceutiques. Il s'y livra avec tant d'ardeur, et ses recherches devinrent tellement multipliées, qu'il serait vraiment impossible de vous en présenter

ici un tableau complet. Epars dans les différents recueils ou journaux scientifiques, tous ces mémoires, si variés par les sujets qu'ils traitent, ont une qualité commune, celle de concourir au perfectionnement de l'art et à la considération scientifique du pharmacien.

Lorsque j'ai essayé de diviser en plusieurs classes les nombreuses productions de M. Guibourt, j'ai vu qu'il avait porté successivement son attention sur la chimie, la physique, la toxicologie, l'histoire naturelle médicale, la pharmacie. J'ai donc pensé qu'il était possible de réduire à ces différents chefs toutes les découvertes de ce savant.

Ceux de ses mémoires qui se rapportent à la chimie proprement dite, embrassent la chimie minérale, la chimie organique, la chimie animale.

M. Guibourt avait à peine présenté sa thèse sur les composés oxygénés du mercure qu'il publiait des remarques fort importantes sur le carbonate de potasse, autrefois nommé *nitre fixé par le tartre*. Les détails qu'il donne sur la préparation de ce sel renferment une critique judicieuse et parfaitement fondée des proportions dans lesquelles on a employé jusqu'ici les deux éléments qui concourent à le former. Mais ce que cette note renferme de particulièrement utile, c'est cette observation confirmée par l'expérience qu'un simple changement dans les conditions de température amène un changement considérable dans la nature du produit obtenu. La formation du cyanure de potassium en quantité d'autant plus grande que la chaleur est plus élevée montre combien il importe que les pharmaciens observent, dans leurs préparations, jusqu'aux moindres détails des procédés qui s'y rapportent.

Un peu plus tard, M. Guibourt faisait connaître des résultats très-intéressants sur *l'arsenic et ses composés*, sur *l'eau de cristallisation des sels de soude*, sur la *purification du nitrate d'argent*. Il montrait, dans les publications relatives à ces divers sujets : que les sulfures d'arsenic préparés artificiellement contiennent parfois jusqu'à 96 pour 100 d'acide arsénieux; que le sulfate et le carbonate de soude, pris à l'état cristallisé et exposés tous deux dans un air sec, y perdent des proportions d'eau bien différentes, le premier de ces sels devenant complétement

anhydre, tandis que le second retient obstinément les 30 centièmes environ de l'eau qu'il contenait originairement. Il montre enfin qu'à l'aide d'un procédé aussi simple que facile, on peut enlever au nitrate d'argent jusqu'aux dernières traces de cuivre qui s'y trouvent contenues.

Les recherches de *l'Iode dans l'urine* a été pour M. Guibourt l'occasion de signaler une particularité très-importante de ces sortes d'analyse, à savoir la combinaison que forment certains éléments minéraux avec les liquides de l'organisme, l'état de dissimulation où ils s'y trouvent, et la nécessité où l'on est de détruire la matière organique elle-même, si on veut rendre leurs réactions manifestes.

L'étude de *la matière sucrée du miel*, faite en 1821, c'est-à-dire à une époque où nos connaissances sur les sucres étaient fort peu avancées, n'a pas eu seulement pour résultat de confirmer les idées de Proust sur la nature de ce principe et sur les différences qu'il présente avec le sucre de canne; elle a montré en outre l'étendue des variations que cette matière sucrée peut subir suivant la nature des végétaux qui croissent dans les contrées habitées par les abeilles.

L'examen qu'il fit en 1843 du procédé indiqué par M. Pelouze pour la préparation *du tannin*, l'a conduit à reconnaître que l'éther pur est impropre par lui-même à dissoudre cette substance et que l'emploi de l'éther aqueux est indispensable au succès de l'opération. Il a pu constater ainsi, en pratiquant le procédé dans les conditions les plus convenables, que la proportion de tannin contenue dans la noix de galles, était beaucoup plus considérable qu'on ne l'avait annoncé.

Tous ces faits étudiés avec conscience, et présentés avec clarté, annoncent un esprit éminemment observateur que préoccupe avant tout l'intérêt pratique des questions qu'il traite. C'est ce même esprit qui se révèle dans l'étude patiente et minutieuse que M. Guibourt a faite de la *Pepsine* à l'occasion d'un rapport dont il avait été chargé. On connaissait depuis longtemps les merveilleuses propriétés de ce principe; mais la diversité des modes de préparation le présentait aux usages médicaux avec des qualités tellement variables, que les médecins ne pouvaient plus compter sur l'efficacité de son action. M. Guibourt com-

pare tous les procédés jusque-là décrits; et, mettant à profit les avantages particuliers que chacun d'eux renferme, il les résume en un procédé unique qu'il soumet au contrôle de l'expérience. La nécessité de titrer la pepsine officinale, l'emploi de la fibrine comme moyen d'en apprécier la valeur, l'influence des divers acides pour en déterminer ou en exalter les effets, celle que l'amidon peut exercer dans son mélange avec le produit de la préparation pour former une pepsine amylacée neutre ou acide, tels sont les sujets d'étude que M. Guibourt a abordés résolument, et dont il a cherché la solution par la voie de l'expérience. Le Codex de 1866 a sanctionné les résultats de cet important travail.

Quoique M. Guibourt ne se soit point occupé de physique pure, on trouve dans la plupart de ses travaux, des applications de cette science. Nous devons signaler parmi les principales :

Un travail sur la densité des huiles volatiles ;

Des observations faites en commun avec M. Bouchardat sur les *propriétés optiques des Térébenthines et de leurs essences*, observations desquelles il résulte que le pouvoir rotatoire des huiles volatiles est souvent très-instable, la simple distillation suffisant pour en modifier le sens et l'énergie;

Des remarques sur *la densité des corps poreux* et sur les erreurs auxquelles on est assujetti dans sa détermination, lorsqu'on ne tient pas un compte suffisant du volume apparent et du volume réel;

Un mémoire sur le *Tabaschir*, dans lequel il met en évidence tous les caractères physiques de cette singulière concrétion, l'accroissement de volume qu'elle prend au contact de l'eau, la transparence qu'elle y acquiert, la faiblesse de son indice de réfraction comparée à sa forte densité, anomalie qu'il signale en passant et dont il donne la juste explication.

En plus d'une circonstance, M. Guibourt a eu à s'occuper de recherches relatives à la toxicologie. En 1829, il fut désigné conjointement avec MM. Henry et Denis, pour examiner des matières suspectes dans un cas présumé d'empoisonnement. Dans les recherches auxquelles il se livra comme rapporteur, il put constater non-seulement *l'acide arsénieux* qui était le poi-

son soupçonné, mais un sel que le commerce y mêle frauduleusement, le *sulfate de baryte*.

Plus tard, il publia des observations sur *l'hydrate de peroxyde de fer* considéré comme contre-poison de l'arsenic, observations qui ont une valeur réelle, quoique leur importance pratique ait beaucoup diminué, depuis que M. Bussy a signalé les avantages attachés à l'emploi de la magnésie calcinée.

En 1830, il vérifia un fait qui avait déjà été annoncé, mais qui paraissait contraire aux prévisions de la chimie, à savoir que l'arsenic contenu dans le bismuth du commerce passe dans le *sous nitrate obtenu par précipitation*, et communique à ce sel les propriétés toxiques que l'observation lui a souvent reconnues.

La matière médicale ou l'histoire naturelle des médicaments a été, de la part de M. Guibourt, l'objet d'une étude toute spéciale à laquelle il s'est livré dès le début de sa carrière scientifique, et vers laquelle il s'est trouvé porté plus tard par la nature même de son enseignement. C'est à cette branche des connaissances pharmaceutiques que se rattachent ses mémoires les plus nombreux et les .plus importants. En parcourant les divers auteurs qui avaient écrit sur la matière médicale, il avait été frappé du vague qui régnait encore dans la description de certains médicaments même très-usités, et c'est dans le but de préciser nos connaissances sur leur origine, leur nature et leurs caractères distinctifs qu'il s'est livré aux recherches les plus patientes, aux investigations les plus minutieuses. Il a pu, en travaillant dans cette direction, réformer beaucoup d'erreurs, ramener à une dénomination commune des substances considérées avant lui comme distinctes, et établir au contraire une distinction judicieuse et fondée entre des substances qu'on avait regardées jusque-là comme identiques.

Dans les nombreux écrits qu'il a publiés sur l'*opium*, sur le *quinquina*, sur la *scammonée*, sur le *jalap*, sur la *rhubarbe*, il s'est attaché surtout à caractériser les espèces commerciales et à mettre le pharmacien en mesure de reconnaître les produits de bonne qualité. Aussi décrit-il avec le plus grand soin toutes les propriétés physiques ou organoleptiques appartenant à chacune de ces substances. Dans ces mémoires, comme dans tous

ceux qu'il a publiés sur la matière médicale, il a toujours allié les connaissances du chimiste avec celles du naturaliste. M. Guibourt aimait beaucoup la chimie, à laquelle il avait consacré ses premières études; il en suivait la marche avec le plus vif intérêt. Mais ce n'était pas sans une certaine inquiétude qu'il voyait la tendance de la médecine à s'emparer de ces découvertes, et à remplacer les matières premières par les principes actifs que la chimie en avait séparés. Dans sa pensée, la morphine, la quinine ne représentaient qu'une partie des effets de l'opium et du quinquina; et cette opinion qu'il exprimait à une époque déjà éloignée de nous, la chimie elle-même s'est chargée de la confirmer en isolant de ces mêmes produits des alcaloïdes nouveaux, pourvus de propriétés spéciales et distinctes.

Les relations que M. Guibourt entretenait avec les savants étrangers l'avaient mis à même de recevoir des échantillons de matière médicale de tous les points du globe. Il a pu ainsi, non-seulement vérifier les caractères d'un grand nombre de substances depuis longtemps connues, mais indiquer ceux d'une multitude de produits nouveaux tels que bois, tiges, écorces, racines, dont il eut à cœur d'enrichir la matière médicale française.

Je regrette de ne pouvoir vous présenter même une énumération rapide de toutes les substances, tant anciennes que nouvelles, sur lesquelles il a porté son examen. Nous lui devons :

Une histoire botanique, chimique et médicale du *bebeeru* et de l'alcaloïde fébrifuge qu'il renferme;

Des recherches sur l'origine si longtemps controversée de l'*ergot de seigle*, dans lesquelles, à la suite d'une dissertation savante sur cette singulière substance, il entrevoit sa véritable nature, telle qu'elle a été établie depuis, de la manière la plus concluante par les observations de M. Tulasne;

L'examen d'un grand nombre de racines et de semences aromatiques appartenant à la famille des *scitaminées;*

Un exposé des caractères physiques et chimiques qui permettent de distinguer la *cannelle blanche* et l'*écorce de Winter*,

et des indications exactes sur le genre auquel il convient de rapporter cette dernière substance;

Une étude sur la valeur comparée des *cochenilles noire* et *grise;*

Des renseignements sur la véritable origine de l'*orseille d'Auvergne*, que M. Fée attribuait au lichen parellus de Linné, et qu'on rapporte aujourd'hui, d'après l'opinion de M. Guibourt, confirmée par des observations ultérieures, au *variolaria orcina;*

Des observations très-intéressantes sur le musc et le castoréum, sur les diverses espèces de *baumes* et de *térébenthines*, sur le *cachou*, le *gambir*, la *gomme kino*, et tant d'autres substances que je pourrais citer, si je ne craignais de fatiguer votre attention.

On voit, par ce rapide exposé, combien sont nombreux et importants ceux des travaux de M. Guibourt qui se rapportent à l'histoire naturelle médicale. L'intérêt qui l'attachait à cette science était tel que, non content de nous faire connaître le résultat de ses propres observations, il mettait le même empressement à nous faire connaître celles des naturalistes étrangers. C'est à lui que nous devons d'avoir connu les différents mémoires de M. Hanbury sur les cardamomes, sur le kamala, sur l'huile de bois de l'Inde; ceux de M. Pereira sur les aloès et en particulier sur l'aloès succotrin liquide; les observations de M. Christison et de M. Graham sur la gomme-gutte. En nous mettant à même d'apprécier la valeur de ces communications, M. Guibourt a su toujours en accroître l'intérêt par les détails dont il a pris soin de les accompagner.

Les travaux que M. Guibourt a publiés sur la pharmacie proprement dite sont eux-mêmes très-nombreux, et ils ont une grande importance, en raison de l'intérêt pratique qui s'y rattache. Sans entrer dans le détail de ces publications, qui se recommandent toutes par la scrupuleuse exactitude des expériences et par la déduction logique des résultats, nous indiquerons d'une manière succincte l'objet général auquel elles se rapportent.

Les unes ont eu pour but de faire connaître des procédés nouveaux, que la pratique a sanctionnés, pour la préparation de

certains médicaments, tels que le *sirop d'ipécacuanha*, la *pommade mercurielle*, l'*huile de croton-tiglium*, les *sirops de salsepareille* et de *cuisinier*, l'*onguent de la mère*, l'*éthiops martial*, etc.

Les autres ont eu pour objet d'indiquer des préparations nouvelles, telles que la *pommade épispastique sans cantharides*, ou *pommade au garou*, que M. Guibourt a fait connaître le premier, et dont les avantages thérapeutiques sont aujourd'hui parfaitement constatés.

Dans d'autres circonstances, M. Guibourt s'est proposé : tantôt de rechercher le genre d'altération que le temps fait éprouver à certaines substances telles que les *cantharides*, le *jalap*, la *teinture d'iode;* tantôt de signaler des falsifications pratiquées sur les médicaments les plus précieux, tels que le *séné*, le *safran*, l'*essence de rose*, le *baume de copahu*, l'*iodure de potassium*.

L'essai chimique des matières premières a beaucoup occupé M. Guibourt. Quoiqu'en principe il montrât plus de confiance dans l'examen des caractères extérieurs que dans la pratique d'analyses toujours plus ou moins imparfaites, il était loin de méconnaître l'utilité de ces essais rapides qui sont aujourd'hui d'un usage si fréquent dans les laboratoires. Pour montrer l'importance qu'il attachait à ce genre de recherches, il me suffira de citer les observations qu'il a produites *sur le dosage de la morphine dans l'opium*, observations qui se rapportent à plus de quarante échantillons de provenance diverse, et qui ont permis de fixer un titre moyen que le Codex de 1866 a admis comme titre normal; les essais analytiques qu'il a pratiqués en vue de constater la *cinchonine* dans le *sulfate de quinine du commerce*, et ceux qu'il a publiés en commun avec M. Bussy relativement à la constatation de la quinidine dans le même sel.

Indépendamment des travaux qui précèdent et qui représentent en partie les mémoires originaux de M. Guibourt, il en est un grand nombre d'autres auxquels il s'est livré comme rapporteur des compagnies savantes auxquelles il appartenait.

M. Guibourt était, en effet, membre de la Société de phar-

macie depuis 1818, et cinq ans plus tard, en 1823, il avait été nommé membre de l'Académie de médecine. Cette dernière nomination l'avait beaucoup flatté. Quoique jeune encore, il avait déjà publié plus de quatre-vingts mémoires sur les diverses branches des connaissances pharmaceutiques. Il aurait donc pu regarder cette distinction comme une récompense des services rendus ; il préféra y voir un encouragement pour ceux qu'il pouvait rendre encore En acceptant le fardeau du travail académique, il eut à cœur de se montrer reconnaissant envers les sciences auxquelles il devait sa renommée, et de leur rendre une partie des secours qu'il en avait reçus. Aussi se montra-t-il très-assidu aux séances. Il y paraissait toujours prêt au travail, acceptant les missions les plus laborieuses par leurs détails, et donnant à chacun l'exemple d'une louable émulation.

Il serait hors de propos d'énumérer ici les nombreux rapports que M. Guibourt a lus devant l'Académie sur des sujets relatifs à la pharmacie, à la chimie, à l'histoire naturelle, à la médecine légale. Ces rapports, dans lesquels il donne de nouvelles preuves de l'étendue de ses connaissances et de la netteté de son esprit, ont tous le grand mérite de porter la lumière dans les questions soumises à son examen.

Plus simples et plus pratiques dans leur allure, les séances de la Société de pharmacie étaient encore pour M. Guibourt un nouveau genre de délassement et de plaisir. Il s'y trouvait comme en famille, environné de collègues qui avaient pour lui, pour l'autorité de son âge et de son expérience les égards et la déférence qu'il méritait à tant de titres. C'est là surtout qu'il déployait un zèle et une activité à toute épreuve. Très-attaché à la Société, il voulait qu'elle eût la primeur des découvertes qu'il lui était donné de faire. Et ce n'était pas seulement par égard pour elle qu'il tenait ainsi à lui soumettre les résultats de son observation ; c'était, comme il le dit dans un de ses mémoires, dans l'intérêt même du travail présenté, afin que, sortant plus pur du creuset de la discussion, il pût aborder avec plus de succès les chances de la publicité : acte de pure modestie, aussi honorable pour son auteur que pour la Société elle-même qui avait su l'inspirer.

Deux ouvrages ont solidement établi la réputation de M. Guibourt, la *Pharmacopée raisonnée* et l'*Histoire naturelle des drogues simples.*

Le premier de ces ouvrages parut en 1828 avec la collaboration de M. Henry; mais M. Guibourt en publia seul deux éditions nouvelles en 1834 et en 1841. La publication de cette *Pharmacopée* fut un véritable service rendu à l'enseignement de la pharmacie. Les traités alors en usage présentaient de nombreux inconvénients. Celui de Baumé, le plus répandu de tous, péchait à la fois par la trop grande abondance des détails et par l'insuffisance des théories. La plupart des autres, réduits à l'état de simples formulaires, n'offraient guère qu'une description minutieuse et monotone des opérations. En ramenant la pratique de la pharmacie à des règles fixes, la *Pharmacopée* de MM. Henry et Guibourt se présentait donc avec tous les caractères d'une œuvre véritablement scientifique, et l'on peut dire qu'à ce point de vue, elle a réalisé un progrès réel. On y trouve des généralités habilement déduites, un choix judicieux de formules, et une précision d'idées qui, liant adroitement les principes avec les conséquences, ne montre d'exemples et de faits que ce qu'il en faut pour justifier cet enchaînement. La partie théorique est entièrement nouvelle et mise complétement au niveau de la science. Quant à la partie pratique, le soin que les auteurs ont apporté dans les descriptions montre qu'ils ont tout vu, tout étudié, et qu'ils ont exécuté eux-mêmes les opérations qu'ils décrivent.

L'*Histoire naturelle des drogues simples*, dont la première édition parut en 1820, a été tout aussi favorable au développement de la matière médicale que la *Pharmacopée raisonnée* l'avait été à celui de la pharmacie. Les précieux renseignements que M. Guibourt avait déjà recueillis dès cette époque, tant sur l'origine que sur la nature et les propriétés des matières premières, contribuèrent puissamment au succès de l'ouvrage qui fut accueilli avec une grande faveur. M. Guibourt ne négligea rien pour le rendre digne de cet accueil. Il y fit avec scrupule toutes les corrections que le temps et le progrès des sciences rendaient nécessaires; et, grâce aux perfectionnements apportés dans chaque édition nouvelle, l'*Histoire naturelle des*

drogues simples constitue aujourd'hui le traité le plus exact et le plus complet que nous possédions sur la matière.

Elle justifie, d'ailleurs, les éloges que nous avons donnés à la *Pharmacopée raisonnée*, dont elle est, en quelque sorte, le complément nécessaire. Tous ceux que leur penchant ou la direction de leurs études porteront vers les sciences naturelles liront avec fruit cet ouvrage écrit par une main que le travail a formée. Ils y trouveront des détails authentiques sur l'origine des matières premières, une description rigoureuse et fidèle de leurs caractères et surtout une entière bonne foi dans le récit des observations qui ont servi de base aux propriétés qu'on leur attribue. N'est-ce pas un des plus grands services qu'on puisse rendre aux sciences que d'y apporter l'exactitude et la précision, et n'est-ce pas le plus pur hommage qu'on puisse offrir à la vérité que de diminuer le nombre des erreurs avec lesquelles elle est si souvent confondue? Cette rigoureuse exactitude à laquelle M. Guibourt s'est tant attaché dans son œuvre, est au fond la qualité dominante qui le distinguait lui-même dans tous ses actes. Jamais le caractère d'un auteur n'a exercé une influence plus marquée et en même temps plus salutaire sur ses ouvrages, et l'on peut dire qu'il a apporté dans ses écrits la probité qui était le fond même de son caractère.

Depuis l'année 1851, époque à laquelle *l'Histoire des drogues* était déjà parvenue à sa cinquième édition, M. Guibourt avait rassemblé de nombreux matériaux qu'il préparait pour une édition nouvelle quand la mort est venue le frapper. Ces notes, heureusement, n'ont pas été perdues. Il appartenait à celui que son mérite et ses connaissances spéciales ont désigné comme l'héritier de l'enseignement de M. Guibourt de remplir son vœu le plus cher en publiant ces précieux documents dans une sixième édition de son ouvrage. Notre collègue M. Planchon s'est acquitté de cette tâche avec un zèle et un désintéressement dignes d'éloges, et il y a joint ses observations personnelles dont l'œuvre du maître s'est ainsi trouvée enrichie.

Le succès que M. Guibourt avait obtenu dans ses nombreuses publications sur la matière médicale, devait nécessairement l'appeler à entrer dans l'enseignement. Il fut, en effet, nommé,

en 1832, professeur titulaire d'histoire naturelle des médicaments à l'École supérieure de pharmacie de Paris.

Quelque honorables que lui parussent ces nouvelles fonctions qu'il désirait depuis longtemps, son embarras fut extrême quand il fallut les remplir. Ce n'était pas que les connaissances lui fissent défaut, ou qu'il manquât du talent nécessaire pour les bien exposer : ceux qui font de semblables entreprises sans avoir les qualités qui en assurent le succès, ne sont jamais embarrassés. Mais il s'agissait pour M. Guibourt, sinon de créer un enseignement nouveau, au moins de donner à cet enseignement une direction nouvelle; et, bien qu'il possédât des documents nombreux et précis sur tous les points de la matière médicale il restait encore à classer ces matériaux et à leur donner la forme méthodique et claire sous laquelle ils devaient être présentés.

Ces difficultés, plus apparentes que réelles, ne devaient pas arrêter longtemps un esprit aussi bien préparé que le sien : en peu de jours, il parvint à vaincre cette défiance de lui-même, et bientôt après, il fut en mesure de se livrer à ses fonctions.

Il s'y distingua par la variété et la solidité de ses connaissances. Sa diction était simple, sans affectation d'élégance comme sans recherche. Uniquement occupé du soin de former ses élèves, il cherchait moins à les intéresser qu'à les instruire. Rien de ce qui pouvait les distraire n'était mêlé à l'objet sérieux de la leçon, et il ne leur présentait jamais que ce qu'ils pouvaient et ce qu'ils devaient apprendre. Comme il était également versé dans l'histoire naturelle et dans la chimie, il exposait, dans chacune de ses leçons, un grand nombre de faits relatifs à l'une et à l'autre science, et l'intérêt des descriptions se trouvait ainsi complété par celui des analyses chimiques dont chaque substance avait fourni le sujet.

L'usage qu'il avait adopté de faire son cours en parcourant un cahier de notes donnait à ses leçons un caractère tout particulier. Sans doute elles ne produisaient point sur l'auditoire l'effet d'un discours sans apprêt dicté par la circonstance; mais elles avaient l'avantage de ne rien livrer au hasard, et de n'exposer jamais que des faits exacts et bien réfléchis. Elles étaient comme autant de traités simples et élémentaires que les élèves

écoutaient avec avidité, qu'ils écrivaient et qu'ils se transmettaient avec empressement.

En 1844, M. Guibourt fut nommé secrétaire agent comptable à l'École de pharmacie, et dut joindre les fonctions d'administrateur à celles de professeur qu'il occupait depuis longtemps. Cette position nouvelle qui l'attachait d'une manière plus étroite à un établissement qui avait toutes ses affections, le décida à abandonner l'exercice de la pharmacie pour venir résider à l'École où il resta jusqu'en 1865. Malgré les occupations nombreuses que lui imposait son nouveau poste, il n'en continua pas moins ses observations et ses recherches de laboratoire. L'oisiveté était le fléau qu'il redoutait le plus; et, dès qu'il trouvait quelques moments de loisir, il en profitait pour se livrer aux travaux qui s'accordaient le mieux avec ses vues. Le cabinet de matière médicale de l'École de pharmacie lui doit une partie de son organisation. Il était heureux au milieu de cette collection, une des plus riches peut-être que l'Europe possède en ce genre. Il aimait à la montrer aux étrangers que leur curiosité scientifique attirait à Paris, et leur visite recevait un nouveau degré d'intérêt des explications très-précieuses qu'il était toujours empressé de leur fournir.

Des travaux aussi multipliés et aussi utiles que ceux de M. Guibourt avaient fini par lui acquérir une très-grande célébrité. Nommé chevalier de la Légion d'honneur en 1846, il fut promu au grade d'officier dans le même ordre en 1863. Presque toutes les sociétés savantes de l'Europe et de l'Amérique s'empressèrent de se l'associer. C'est ainsi qu'il fut nommé successivement membre de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Rouen, membre des Sociétés de la Grande-Bretagne, de Norwége, de Saint-Pétersbourg, de l'Allemagne septentrionale, de l'association générale de l'Autriche, de la Société physico-médicale d'Erlangen, etc... Il reçut tous ces diplômes avec la déférence que l'on doit aux grandes Assemblées qui les confèrent; mais son amour-propre n'en conçut jamais aucune vanité.

M. Guibourt possédait au suprême degré la douceur du caractère et la sagacité de l'esprit. Ces deux qualités, qui lui avaient été d'un grand secours dans l'exercice de la pharmacie,

lui concilièrent aussi tous les suffrages dans son enseignement. La confiance qu'il inspirait était générale. Ses talents étaient reconnus par les pharmacologistes de tous les pays, par les étrangers comme par les nationaux. Et c'est parmi les étudiants qui se succédèrent en se transmettant toujours les mêmes sentiments d'affection pour ce maître vénéré, c'est dans cette École où des bancs il était passé dans la chaire, qu'il goûta paisiblement la plus pure de toutes les jouissances, celle que donnent le travail, l'estime et la confiance dont on se sent entouré.

Ce bonheur, toutefois, ne fut pas sans amertume. En 1863, il eut la douleur de perdre Mme Guibourt, et c'est dans les consolations de ses deux filles qu'il trouva le courage nécessaire pour continuer à remplir les nombreuses occupations dont il était chargé.

A la fin de 1865, sentant ses forces diminuer de plus en plus, il songea à quitter l'École à laquelle il était attaché depuis plus de trente-trois ans, et à se procurer enfin le repos auquel il avait tant de droits. Il se retira dans une petite maison qu'il avait acquise et dans laquelle il devait retrouver l'objet favori de ses plus chères études. Une collection de matière médicale, composée d'échantillons très-rares, provenant de naturalistes avec lesquels il avait entretenu des relations, se trouvait rassemblée dans cette modeste demeure. M. Guibourt était depuis longtemps désireux de classer ces échantillons, et comme il ne pouvait se flatter d'en faire un long usage, il voulait au moins rendre aux sciences un dernier hommage et aux savants un dernier service en donnant, pour chacune de ces substances, tous les détails propres à éclairer sur leur nature et leur origine.

C'est pendant qu'il se livrait à ce travail, d'ailleurs si agréable pour lui, qu'une circonstance particulière vint en interrompre le cours et donner à son activité une toute autre direction.

Depuis quelques années, une grande agitation régnait parmi les pharmaciens de la France et de l'étranger. Les diverses sociétés, formées dans le but de travailler au perfectionnement de l'art pharmaceutique, voyaient avec peine les abus de toute sorte qui s'étaient introduits dans l'exercice de la profession; et dans l'espoir d'une législation nouvelle, elles avaient pensé de-

voir se réunir en congrès pour formuler en commun les réformes qu'elles considéraient comme nécessaires.

Chargé avec M. Robinet de représenter la Société de Paris au premier congrès international tenu à Brunswick en 1865, M. Guibourt s'était fait remarquer par des qualités toutes spéciales et surtout par son expérience consommée de la pratique pharmaceutique. Aussi le congrès s'empressa-t-il de recourir à ses lumières, lors de la deuxième assemblée qui eut lieu à Paris en 1867.

L'ardeur que M. Guibourt mit à remplir toutes les charges de sa position dans ce nouveau congrès devint la cause d'une fatigue extrême contre laquelle il eut beaucoup de peine à lutter. Il put néanmoins, jusqu'au 21 août, s'acquitter courageusement de la tâche difficile qu'il avait entreprise. Mais à cette époque, il fut pris tout à coup de douleurs très-vives, et, le 22 août 1867, il succomba brusquement, à la suite d'une affection déjà ancienne qui venait de se compliquer d'une péricardite aigüe.

M. Guibourt doit être proposé comme exemple aux amis des sciences, qu'il a cultivées pour elles-mêmes jusqu'à sa dernière heure. Il n'avait point reçu du ciel ces rares dispositions qui sont la source du génie, mais il avait apporté en naissant des qualités particulières que le travail a développées et rendues fructueuses. En se livrant à ses consciencieux travaux, il ne chercha point à faire un vain bruit ; il n'exigea rien, mais il obtint de nous tout ce qui pouvait le flatter : égards, déférence, estime, amitié.

Les services qu'il a rendus à la chimie et à la matière médicale sont déjà consacrés dans l'Histoire des sciences où M. Guibourt a marqué sa place par le nombre et l'exactitude de ses travaux. Mais il appartenait à l'École et à la Société de pharmacie de rendre publiquement hommage à l'observateur infatigable, au travailleur consciencieux, au professeur dévoué, qui a si bien mérité de notre profession. Le génie ne manque pas d'éloge, mais il est rare qu'une vie simple et sans éclat, consacrée toute entière à la recherche de la vérité, ne soit pas oubliée. C'est accomplir un devoir et un acte de justice que de signaler à la reconnaissance des savants les services rendus par

des hommes modestes comme M. Guibourt, et nous le faisons d'autant plus volontiers que leur éloge, devant être simple comme eux, n'exige pour être fait dignement et pour être écouté avec indulgence, qu'une âme honnête, et des auditeurs sensibles à l'attrait du devoir accompli.

REVUE MÉDICALE.

Sur le pansement ouaté de M. A. Guérin.

M. Terrier a publié, dans la *Revue des cours scientifiques*, un article bien fait sur le pansement ouaté proposé par M. A. Guérin.

Guidé, dit-il, par des opinions arrêtées sur le mode de développement de l'infection purulente, et croyant à l'influence étiologique des miasmes développés dans les salles d'hôpital, ou, plus généralement, partout où des blessés sont réunis en assez grand nombre, M. A. Guérin eut l'heureuse idée de chercher à préserver les plaies du contact nuisible des produits divers qui peuvent être engendrés par la fermentation des matières animales. C'est dans ce but qu'il utilisa la ouate, et qu'il en a obtenu des résultats on peut dire merveilleux. Il est certain que les différentes méthodes d'occlusion des plaies préconisées par MM. Larrey, S. Laugier, Trastour (de Nantes) et Chassaignac, ainsi que les divers appareils inventés par MM. Maisonneuve et Jules Guérin, ont tous pour but de mettre les plaies à l'abri du contact nuisible de l'air, par conséquent, de les soustraire à l'influence des miasmes, ou plutôt des corpuscules que cet air renferme en si grand nombre. Mais ce résultat est loin d'être généralement obtenu, et si les appareils spéciaux de MM. Maisonneuve et Jules Guérin semblent mieux remplir les conditions de l'occlusion parfaite, tous les chirurgiens savent qu'ils sont difficiles à appliquer, et qu'ils ne peuvent être utilisés que dans des conditions spéciales, fait d'une importance capitale, lorsqu'il s'agit de la chirurgie d'armée.

Il est bon d'ajouter que les auteurs de ces diverses méthodes, inventées dans le but excellent de préserver les plaies du contact de l'air, ne se sont pas toujours rendu un compte exact des agents nuisibles que cet air renferme. D'après le plus grand nombre d'entre eux, c'était surtout de l'action irritante des gaz constituant le milieu extérieur qu'il fallait à tout prix préserver les surfaces dénudées. Or, comme le fait remarquer avec juste raison M. Lister (d'Édimbourg), la difficulté, pour ne pas dire l'*impossibilité absolue* d'empêcher les gaz ambiants d'arriver jusqu'à la surface traumatique, devait certainement stériliser les efforts des chirurgiens et amener leur découragement. Ce qu'il fallait déterminer d'abord, c'était l'agent nuisible contenu dans l'air, et cet agent ou mieux ces agents connus, on devait s'efforcer, soit de les détruire, soit de les empêcher d'arriver jusqu'à la plaie. Dans le premier cas, il fallait employer des substances chimiques ; dans le second cas, il suffisait d'un procédé physique ; telle est la différence qui existe entre le mode de pansement préconisé depuis longtemps déjà par M. Lister, et celui que M. A. Guérin emploie journellement à l'hôpital Saint-Louis.

Depuis les belles recherches de M. Pasteur sur la génération spontanée, on sait très-bien que les innombrables particules organisées ou non, contenues dans l'air, sont parfaitement arrêtées par les filaments d'un tampon de coton. C'était, en effet, de cette manière que l'éminent savant français filtrait l'air dans ses nombreuses expériences. D'un autre côté, les recherches de Schrœder et de Dusch (1854, 1859) avaient parfaitement démontré « qu'un morceau de coton est, physiquement parlant, une pile fort épaisse de gazes très-serrées, dont la finesse des mailles dépend du tassement produit par la compression du coton. » (Huxley, in *Revue scientifique*, 1871, n° 1, p. 6.)

Cela est si vrai, qu'une infusion de matières végétales mise ensuite en contact avec de l'air filtré à travers du coton ne se putréfie pas, ne fermente pas, en un mot, ne produit aucune forme organique vivante, par ce seul fait essentiellement physique que tous les germes animaux ou végétaux sont fatalement arrêtés dans les mailles de la ouate.

Plus récemment enfin, M. Tyndall démontra, à l'aide d'expériences fort intéressantes et indiscutables, que le filtrage de l'air à travers du coton rend cet air *optiquement* pur, c'est-à-dire qu'un rayon lumineux projeté dans un tube rempli d'air filtré n'illumine aucune espèce de particule solide, ce qui aurait lieu dans le cas où le gaz aurait été incomplétement purifié. (*Revue des cours scientifiques*, t. VI, p. 242 et 284 ; 1869.)

Une couche d'ouate suffisamment épaisse, appliquée sur une surface dénudée, aura donc une efficacité incontestable pour préserver cette surface du contact, non pas de l'air, qui diffuse toujours à travers le coton, mais bien de l'air vicié par la présence de particules organiques et vivantes ou non. De là absence de décomposition des matières organiques déposées sur la surface traumatique, d'où encore l'impossibilité de leur absorption et des accidents terribles qui, d'après la plupart des chirurgiens, peuvent en résulter.

Il est certain que le mode d'action de ces matières nuisibles pourrait être discuté ici, mais cette question nécessiterait des développements trop considérables, surtout après la récente discussion de l'Académie de médecine. Nous nous contenterons donc d'affirmer qu'il paraît démontré pour un grand nombre de chirurgiens qu'il est une condition presque *sine qua non*, pour qu'une plaie ne soit pas suivie des accidents fébriles, décrits sous les noms de fièvre traumatique, d'infection purulente ou putride, c'est que cette solution de continuité des tissus soit soustraite à l'action nuisible des matériaux organiques ou organisés contenus dans l'air ordinaire, quel que soit d'ailleurs le mécanisme de leur influence locale ou générale.

Dans le pansement ouaté, l'air peut arriver jusqu'à la plaie; mais il est exempt de tous ses matériaux nuisibles; on a objecté toutefois à cette manière de voir que, sous la vague dénomination de *miasmes*, on n'avait pas seulement voulu signaler les matières, soit organiques, soit organisées et vivantes, en un mot les germes végétaux ou animaux, et que cette appellation peut aussi être donnée à des éléments gazeux, qui, vu leur diffusibilité, arrivent facilement au contact de la surface dénudée. Récemment même on a été plus loin, puisqu'on a voulu prouver que M. A. Guérin n'avait jamais considéré les miasmes que

comme des éléments gazeux. C'est là une assertion toute gratuite; longtemps le mot de *miasme* n'a *rien* signifié de bien net, il a caché et l'on peut ajouter qu'il cache encore notre ignorance à propos des nombreux éléments qui peuvent vicier le milieu dans lequel nous vivons. Si l'on se rappelle ce fait déjà connu depuis longtemps, qu'un ballon rempli d'un mélange réfrigérant, placé dans une salle d'hôpital, se recouvre d'une couche de vapeur d'eau renfermant une quantité de matières organiques telle que ce liquide ne tarde pas à se putréfier; si l'on tient aussi grand compte des expériences récentes qui démontrent surabondamment que les virus n'agissent que grâce aux particules solides qu'ils contiennent, que les fermentations résultent pour la plupart des matériaux solides apportés par l'air, on sera jusqu'à un certain point autorisé à admettre que les *miasmes* ne sont autres que des corpuscules solides, et, par conséquent, arrêtés par le filtrage de l'air à travers le coton. Du reste, cette question tend de plus en plus à se généraliser, et bien des pathologistes sont tentés de croire que la plupart des affections, contagieuses ou non, endémiques ou épidémiques, résultent pour la plupart de l'action de particules organiques, animales ou végétales, vivantes ou non, sur l'économie en général.

On comprend que l'application du pansement ouaté doive nécessiter certaines précautions, en somme indispensables pour qu'il ait une action efficace.

Il faut que les parties qu'on se propose d'abriter soient recouvertes d'une couche d'ouate aussi épaisse et aussi étendue que possible, pour éviter que l'air impur puisse pénétrer entre les surfaces tégumentaires et le coton; de plus, il est encore nécessaire d'exercer une compression énergique, qui a aussi l'avantage de bien maintenir l'appareil. Cette compression, nuisible dans les conditions ordinaires, par suite des troubles qu'elle fait naître dans la circulation des parties, est parfaitement supportée par suite de la présence d'une épaisse couche d'ouate, qui jouit d'une élasticité remarquable. Cette propriété de la ouate, d'ailleurs bien connue des chirurgiens, a été utilisée depuis longtemps dans la confection des bandages inamovibles ou amovo-inamovibles, surtout depuis la vulgarisation

des appareils proposés par Burggraeve dans le traitement des fractures.

Quelques précautions indispensables doivent être prises lorsqu'on veut suivre la méthode de M. A. Guérin. Tout d'abord le blessé doit être pansé dans un endroit aéré et isolé de l'air contenu dans les salles de l'hôpital; en second lieu la ouate doit être *vierge*, c'est-à dire qu'elle n'a pas dû séjourner dans les salles où les malades sont réunis.

M. Terrier fait connaître le procédé opératoire pour le pansement ouaté, et il prend pour exemple une amputation de jambe au lieu d'élection. Des couches d'ouate sont disposées de façon à recouvrir l'extrémité du moignon en le rabattant par leurs extrémités sur les parties latérales; on emploie ensuite de véritables bandes d'ouate larges de 15 à 20 centimètres et qu'on enroule autour du moignon et du membre en remontant jusque vers sa racine. Alors on fixe et l'on comprime la ouate à l'aide de bandes de tòile. La compression doit être énergique et également répartie. On doit étendre aussi loin que possible le pansement protecteur afin que l'air ne pénètre pas entre les téguments du moignon et le pansement. Les douleurs se calment rapidement après le pansement.

Lorsque la ouate est traversée par une sérosité sanguinolente, on ajoute de nouvelles couches d'ouate et l'on resserre le pansement.

L'appareil ouaté est laissé en place pendant vingt-cinq ou trente jours, en ayant le soin de désinfecter le pansement par des aspersions d'eau phéniquée.

Pour renouveler le pansement, il faut prendre les précautions qui ont été indiquées plus haut, et à moins de contre-indication, ce second pansement est laissé en place aussi longtemps que possible.

Le pansement ouaté, tel que le préconise M. A. Guérin, est certainement une des découvertes chirurgicales les plus importantes de ces dernières années, découverte qui a l'immense avantage de s'appuyer sur des recherches de physique, dues à des savants d'une valeur incontestable, tels que MM. Pasteur et Tyndall.

REVUE DES TRAVAUX DE CHIMIE
PUBLIÉS A L'ÉTRANGER.

Sur quelques propriétés physiques de l'eau; par M. R. Bunsen (1). — Presque tous les instruments destinés à déterminer les chaleurs spécifiques exigent l'emploi de quantités de matières considérables. C'est là un inconvénient très-grave lorsqu'il s'agit de substances fort rares ou difficiles à préparer; aussi, la chaleur spécifique de certains corps simples, qu'il serait important de connaître avec exactitude pour éclairer divers points de théorie actuellement en discussion, n'a-t-elle été déterminée jusqu'ici que d'une manière approchée. Dans une série de recherches calorimétriques très-intéressantes, M. Bunsen a cherché une méthode susceptible de résoudre la difficulté en question, et il propose l'emploi d'un calorimètre de glace particulier, permettant, non pas de peser directement le poids de la glace fondue, comme on le pratiquait jusqu'ici, mais de calculer ce poids d'après la diminution de volume qu'a éprouvée la masse par le fait de la fusion. On sait, en effet, que la glace à 0° est moins dense que l'eau à 0°, autrement dit que la glace en fondant diminue de volume.

Nous ne pouvons décrire ici la méthode dont nous venons d'indiquer le principe, mais celui-ci suffit pour faire comprendre combien il était important pour l'expérimentateur de connaître exactement la chaleur latente de fusion et de densité de la glace, puisque ces deux quantités servent à calculer toutes les déterminations.

Le procédé employé pour déterminer la *densité de la glace* permet d'atteindre une exactitude remarquable : il consiste essentiellement à introduire un poids déterminé d'eau pure et privée d'air dans la branche fermée d'un tube en U dont la partie inférieure et la seconde branche sont pleines de mer-

(1) *Poggendorff's Annalen*, t. CXLI, p. 1.

cure; cette seconde branche du tube est d'ailleurs terminée par un tube capillaire deux fois recourbé : on transforme l'eau en glace à 0°; le volume augmentant, une certaine quantité de mercure sort de l'appareil; après avoir plongé l'extrémité du tube capillaire dans un vase rempli de mercure et pesé, on fait alors fondre la glace en chauffant le tube avec une lampe, et l'on ramène l'eau de fusion à 0° en entourant l'appareil de glace fondante. La glace à 0° en se transformant en eau à 0° a diminué de volume; du mercure est donc rentré dans l'appareil par l'ouverture capillaire; la quantité en est déterminée au moyen d'une seconde pesée du vase à mercure. Le volume de mercure rentré dans le tube est exactement la différence entre le volume de l'eau et celui de la glace : il suffit donc de calculer le volume à 0° du mercure qui est rentré dans l'appareil et dont on a déterminé le poids.

En résumé, l'appareil est un thermomètre à poids dont le réservoir a été recourbé en U et dont l'extrémité fermée contient de l'eau pure.

Trois expériences ont donné les chiffres suivants:

Densité de la glace à 0°.		0,91682	Moyenne = 0,91674
—	—	0,91673	
—	—	0,91667	

D'ailleurs tous les chiffres donnés antérieurement par divers expérimentateurs sont compris entre 0,905 (densité d'après Heinrich) et 0,950 (densité d'après Royer et Dumas).

Au moyen de son calorimètre, sur la description duquel nous ne pouvons nous étendre ici, M. Bunsen a déterminé de nouveau la chaleur latente de fusion de la glace. Les chiffres donnés jusqu'ici par les différents expérimentateurs oscillaient entre 72 (Wilke) et 80,3 (Hess). Le chiffre admis par M. Bunsen est 80,03; il diffère notablement du nombre 79,25 (Laprovostaye et Desains) admis généralement aujourd'hui. Il est au moins curieux de remarquer que ce résultat diffère à peine de 80, chiffre obtenu par le premier des expérimentateurs, par Black.

J'ajoute que le mémoire de M. Bunsen renferme un certain nombre de déterminations relatives au calcium, au ruthénium, à l'indium et à l'étain.

Sur un nouvel acide oxygéné de l'azote; par M. Edward Divers (1). — Lorsqu'on soumet à l'action de l'amalgame de sodium la solution aqueuse d'un azotate alcalin, ce sel est réduit et transformé en azotite. Toutefois, la réaction ne s'arrête pas là; par l'action prolongée de l'hydrogène naissant, l'azotite lui-même se trouve réduit avec dégagement de composés oxygénés inférieurs de l'azote.

En opérant à basse température, en refroidissant, par exemple, avec un courant d'eau, le mélange réagissant, M. Divers a constaté que la réduction s'arrête après qu'on a employé 4 équivalents de sodium pour un de nitrate. La liqueur renferme alors une petite quantité d'un nouveau composé, le sel de potasse d'un acide azoté que l'auteur désigne sous le nom d'*acide hypoazoteux* et dont il représente la composition par la formule $AzHO^2$.

Neutralise-t-on en effet la liqueur alcaline par de l'acide acétique, elle produit ensuite avec l'azotate d'argent un précipité jaune presque absolument insoluble dans l'eau. Ce dernier, lavé à l'eau chaude qui ne l'altère pas, non plus que la lumière, donne avec l'ammoniaque et le carbonate d'ammoniaque une solution qui l'abandonne de nouveau par l'addition des acides faibles ou étendus; il se dissout également dans ces derniers ajoutés en excès. L'acide nitrique concentré l'oxyde en donnant divers composés de l'azote.

Le composé ainsi obtenu est un sel, l'hypoazotite d'argent $AzAgO^2$. Il se décompose par l'action de la chaleur en bioxyde d'azote, argent et azotate d'argent (2). Il est alcalin, et donne une liqueur alcaline quand on le décompose par du chlorure de sodium.

Si à la liqueur provenant de la réaction primitive on ajoute de l'acide acétique jusqu'à ce qu'elle cesse de donner avec le nitrate d'argent un précipité coloré en brun par l'oxyde d'argent, on obtient une solution qui renferme l'acide hypoazoteux libre. Cette solution est sans action sur le chlorure de baryum; elle

---

(1) *Chemical News*, t. XXIII, p. 206.

(2) Ce mode de décomposition ne s'accorde pas avec la formule admise par M. Divers. Tout au moins pour que la formation de l'azotate d'argent soit possible, il faudrait que le bioxyde d'azote renfermât de l'azote. E. J.

produit avec l'acétate de plomb un précipité blanc jaunâtre, volumineux, mais devenant dense et plus foncé au bout de quelque temps, soluble dans les acides, décomposable par les alcalis; elle précipite l'azotate mercureux en gris, le sulfate de cuivre en vert olive, le sulfate de nickel en vert clair, le perchlorure de fer en rouge brun, les protosels de fer en blanc devenant vert puis rouge, le chloruré mercurique, le chlorure de zinc, l'alun et le chlorure de manganèse en blanc. L'acide hypoazoteux réduit le permanganate de potasse, décolore les solutions d'iode et se décompose par l'action de la chaleur en eau et protoxyde d'azote

$$2AzHO^{2} = 2AzO + H^{2}O^{2}.$$

Sur l'acide fluobenzoïque et la fluobenzine (1); par MM. B. Schmitt et H. von Gehren. — Le nombre des composés organiques dans lesquels le chlore, le brome et l'iode se trouvent substitués à l'hydrogène est considérable; il n'en est pas de même pour ceux dans lesquels le fluor joue un rôle analogue. Cette remarque suffirait pour donner de l'intérêt à un travail dans lequel se trouvent décrits l'*acide fluobenzoïque* et la *fluobenzine*.

On sait que lorsqu'on traite l'*acide diazoamidobenzoïque* par les acides chlorhydrique, bromhydrique et iodhydrique, il se trouve décomposé; l'acide fluorhydrique agit sur lui en donnant une réaction analogue :

$$\underset{\text{Acide diazoamidobenzoïque.}}{C^{28}H^{11}Az^{3}O^{8}} + 2HFl = \underset{\text{Acide fluobenzoïque.}}{C^{14}H^{5}FlO^{4}} + \underset{\text{Acide hydrofluoamidobenzoïque.}}{C^{14}H^{8}FlAzO^{4}} + Az^{2}.$$

Il suffit de chauffer le mélange dans un creuset de platine pour que de l'azote se dégage et que la réaction se produise; dès qu'elle a pris fin, l'acide fluobenzoïque cristallise par le refroidissement. Un traitement à l'éther le sépare de l'acide hydrofluoamidobenzoïque qui est insoluble dans ce véhicule.

L'acide fluobenzoïque, qui diffère de l'acide benzoïque par

(1) *Zeitschrift für Chemie*, t. VII, p. 65.

un équivalent du fluor substitué à un équivalent d'hydrogène,

$$C^{14}H^{6}O^{4} \qquad C^{14}H^{5}FlO^{4}$$

Acide benzoïque. Acide fluobenzoïque.

constitue des prismes rhomboïdaux incolores, fusibles à 82 degrés, commençant à se sublimer dès 100 degrés, insolubles dans l'eau froide, très-solubles dans l'eau chaude, l'éther et l'alcool. La solution est très-acide et décompose les carbonates. Ses sels sont cristallisables. L'éther éthylique est cristallisé et volatil sans décomposition. Il donne avec l'acide azotique un dérivé nitré, l'acide nitrofluobenzoïque, $C^{14}H^{4}Fl(AzO^{4})O^{4}$.

De même que l'acide benzoïque distillé avec de la chaux donne de la benzine, de même l'acide benzoïque fournit de la *fluobenzine*, c'est-à-dire de la benzine dans laquelle H est remplacée par Fl

$$C^{12}H^{6} \qquad C^{12}H^{5}Fl.$$

La fluobenzine est un composé cristallisé, fusible à 40 degrés, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et l'éther, bouillant à 180 degrés, combustible avec flamme fuligineuse, et doué d'une odeur peu différente de celle de la benzine.

Sur une propriété singulière du coton-poudre (1); par M. Bleekrode. — Tout le monde connaît la rapidité avec laquelle brûle le coton-poudre. D'après M. Bleekrode, cette substance explosible donne lieu à un phénomène assez curieux lorsqu'on l'enflamme soit avec une allumette, soit au moyen d'une étincelle électrique après l'avoir imbibée d'un liquide combustible tel que le sulfure de carbone, l'alcool, l'éther, la benzine, etc. : dans ce cas le liquide brûle, et l'on observe pendant sa combustion que le coton-poudre se décompose et disparaît sans donner lieu à aucune action vive; il présente alors, dit l'auteur, l'apparence de la neige qui fond rapidement.

MM. Abel et Bleekrode expliquent ce phénomène en disant que la chaleur dégagée par la combustion du liquide est insuffisante pour décomposer totalement et rapidement le fulmicoton, mais susceptible de le décomposer partiellement en dé-

(1) *Philosophical Magazine*, t. XLI, p. 39.

gageant des vapeurs nitreuses et différents gaz qui ne brûlent qu'à une certaine distance du produit explosible non décomposé. En un mot le fulmi-coton se décompose alors très-lentement et sans danger. Ce fait pourra être utilisé, semble-t-il, pour conserver impunément le coton-poudre. Il suffira pour cela de verser du sulfure de carbone dans les vases fermés où on le place.

Préparation de l'hydrogène phosphoré pur, par M. A. W. Hofmann. (1). — La préparation de l'hydrogène phosphoré pur ne se fait pour ainsi dire jamais quand on l'effectue par les procédés classiques : d'après l'auteur, le gaz donné par l'action de la potasse aqueuse sur le phosphore contient à peine 40 p. 100 d'hydrogène phosphoré; celui qui provient du phosphure de calcium, quoique plus pur, est presque toujours souillé d'hydrogène; enfin il en est de même du produit de la décomposition par la chaleur de l'acide hypophosphoreux ou de ses sels.

Le meilleur procédé consisterait à décomposer par l'eau ou les alcalis l'iodhydrate d'hydrogène phosphoré, ce magnifique composé cristallisé qui se forme dans un grand nombre de circonstances et notamment dans la préparation de l'acide iodhydrique par le phosphore. On produit régulièrement le composé en question, d'après M. Baeyer, en ajoutant à 100 grammes de phosphore dissous dans le sulfure de carbone, d'abord 150 gr. d'iode, en prenant toutes les précautions nécessaires pour produire de l'iodure de phosphore, puis, peu à peu, 50 gr. d'eau; l'iodhydrate distille et cristallise sur les parois froides de l'appareil. Suivant M. Hoffmann, il suffit d'introduire ce corps dans un ballon, après l'avoir mélangé de verre pilé, et d'ajouter lentement de la solution de potasse au moyen d'un entonnoir à robinet pour avoir un courant régulier d'hydrogène phosphoré non spontanément inflammable et parfaitement pur. Ce gaz devient spontanément inflammable quand on l'a lavé dans de l'acide nitrique nitreux.

Jungfleisch.

---

(1) *Bericht der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. IV, p. 200.

La fermentation acétique; par M. JUSTUS VON LIEBIG (1).

« On a dit que dans l'étude des phénomènes physiologiques ou dans celle des fermentations, où s'accomplissent simultanément une action chimique et un fait physiologique, la vraie méthode à suivre était de rechercher les lois chimiques et les lois physiques de ces deux sortes de phénomènes; que la connaissance de ces lois était tout ce qu'on pouvait espérer de saisir. Il faut donc avant tout, quand on veut expliquer un phénomène physiologique, déterminer la part que peuvent y prendre les lois physiques ou chimiques, et, plus tard, on devra rechercher jusqu'où cette part peut s'étendre.

« En partant de ce point de vue, j'ai cherché à ramener à une cause physico-chimique les phénomènes chimiques des fermentations, et j'ai appelé l'attention sur l'action que doit exercer une substance animée d'un mouvement moléculaire sur une substance très-complexe dont les éléments sont liés par une faible attraction et se trouvent dans une sorte de tension. Si le mouvement moléculaire du premier corps résulte de forces de tension qui cessent d'exister, il doit en résulter un travail produit, et ce travail se manifeste par la dispersion ou la séparation des éléments du deuxième corps.

« Cette idée n'a pas trouvé de partisans, et dans ces derniers temps, on en a admis une autre assez générale qui attribue le grand fait naturel du retour au règne inorganique, des organismes élevés ou de leurs parties, à la nutrition et au développement d'êtres organisés inférieurs, théorie qui nous ramène, sous une forme moderne, la vieille force vitale du siècle dernier pour l'explication des phénomènes chimiques même les plus simples.

« La fermentation, a dit Mistcherlich, est produite par un organisme végétal et la putréfaction par un organisme animal » et vingt-six ans après Mistcherlich, M. Pasteur décrit des espèces particulières de champignons; il attribue à l'une la fer-

(1) *Annales de chimie et de physique.*

mentation acétique, à une autre la fermentation lactique, à une troisième et à une quatrième la fermentation visqueuse, et il trouve d'autre part, dans des vibrions la cause des fermentations butyrique et tartrique qui sont voisines de la putréfaction. »

M. Liebig rappelle ensuite les propriétés que M. Pasteur attribue à ces ferments vivants, et le rôle qu'il leur fait jouer dans les diverses fermentations; puis il expose ses propres opinions : « nous avons cru jusqu'ici, dit-il, que la production de l'acide acétique était très-claire et se faisait aux dépens de l'alcool par une simple oxydation du platine finement divisé, condensant l'oxygène à sa surface et changeant l'alcool en aldéhyde et acide acétique. »

« Or on sait par les belles recherches de Schonbein et de M. de Saussure, qu'une foule de matières organiques absorbent l'oxygène de l'air et ont assez longtemps, comme le platine, la propriété d'oxyder d'autres substances.

« Il est manifeste que des substances en décomposition sont capables de condenser l'oxygène de l'air et de le restituer à un état où il est susceptible de se combiner à d'autres matières qui, sans l'intermédiaire de ces substances attirant l'oxygène, ne se combineraient pas à lui à basse température. »

Qu'à la place de l'hydrogène, des expériences de Saussure, où l'on voit de l'oxygène renfermé sous une cloche avec du terreau ou de l'humus et de l'hydrogène oxyder cet hydrogène et produire de l'eau, on imagine de la vapeur d'alcool en contact avec du bois en décomposition ou une autre matière organique semblable et on a l'explication de l'acétification de l'alcool, qui par une première oxydation se transforme en aldéhyde et par une seconde oxydation en acide acétique.

Dans les fabriques de vinaigre au moyen de l'alcool étendu qui existent en Allemagne et dans d'autres pays, notamment dans celle de M. Riemerschmied, l'alcool dilué ne reçoit pendant tout le cours de la fabrication aucune addition étrangère, on n'y mélange à son arrivée qu'un peu de vinaigre inachevé provenant de l'opération précédente.

M. Riemerschmied a observé un échantillon de copeau de bois de hêtre pris à la couche inférieure d'un tonneau vinaigrant

où il sert depuis 25 ans sans interruption et d'une manière aussi efficace; d'autres copeaux servent depuis 30 ans dans sa fabrique sans rien laisser à désirer pour la formation du vinaigre. Autant qu'on puisse le juger, ces copeaux sont exempts de mycoderma acéti; on remarque seulement une couche d'impuretés qui les enduit, surtout dans les parties supérieures, et qui provient de dépôts formés par le vinaigre tombant dessus goutte à goutte.

Il est bien vrai, dit M. Liebig, après avoir cité ces observations d'un fabricant distingué, que le mycoderma aceti se multiplie rapidement quand on emploie le vin pour la fabrication du vinaigre et surtout quand on fait usage de moût de bière fermenté; mais avec l'alcool dilué qui sert à la fabrication rapide du vinaigre, les éléments de nutrition des champignons sont exclus et le vinaigre se produit sans leur intervention. Pour devenir vinaigre l'alcool n'a besoin que d'oxygène, que le mycoderma acéti, par sa propre substance, ne peut lui fournir. C'est l'air qui fournit l'oxygène, et la seule part que la mère du vinaigre puisse prendre à l'acétification, c'est de servir d'intermédiaire pour l'oxydation; elle n'agit que par une propriété chimique, et cette plante vivante peut être remplacée par une foule de substances mortes ou de portions de plantes. De ces faits et de ces considérations, M. Liebig conclut que *la formation du vinaigre par l'alcool n'est pas due à une cause physiologique*; que l'acide acétique n'est pas une production du mycoderma aceti, qu'il est produit par un fait d'oxydation.

Selon moi, ajoute-t-il, tous les phénomènes de décomposition des matières organiques peuvent se classer en trois groupes : le premier comprend les fermentations alcoolique, tartrique, butyrique et la putréfaction des matières animales; une fois commencées, ces fermentations poursuivent leur cours sans que l'oxygène de l'air intervienne davantage.

Les deuxième et troisième groupes comprennent la formation des acides acétique, nitrique etc., la fermentation de l'urine; dans ces deux groupes, l'oxygène de l'air prend une part essentielle à l'action.

La fermentation de l'urine dans un vase à demi occupé par l'air, offre cette circonstance particulière qu'il y a deux réac-

tions simultanées, une oxydation et un dédoublement : en même temps qu'une ou plusieurs parties de l'urine s'oxydent, une partie d'urée, proportionnelle à la quantité d'oxygène, prend les éléments de l'eau et se change en acide carbonique et ammoniaque ; la décomposition s'arrête alors pour reprendre son cours sous l'influence d'une nouvelle intervention d'oxygène. La fermentation dela dextrine dans le moût de bière offre un phénomène tout semblable, et les observations de M. Musculus, sur l'action que la diastase exerce sur la fécule dont elle ne transforme qu'une partie en sucre, sont très-exactes.

« Il faut espérer qu'une étude plus approfondie des propriétés des ferments autres que la levûre de bière et la mère du vinaigre, expliquera leur influence sur la formation des acides tartrique et butyrique de la même manière que la décomposition du sucre dans la fermentation alcoolique ou la formation de l'acide acétique par le mycoderma aceti. »

A l'appui de son opinion, M. Liebig rappelle l'influence bien connue des actions chimiques sur la fermentation du sucre et un grand nombre d'observations faites par différents chimistes ou par lui-même qui démontrent cette influence. D'après Colin, une trace d'oxyde de mercure empêche entièrement l'action de la levûre sur le sucre ; il en est de même des sels de cuivre ; le chloroforme ralentit fortement la fermentation ; la quinine, suivant la proportion que l'on emploie, ralentit ou arrête entièrement la fermentation ; la strychnine agit d'nne manière spéciale : de petites quantités favorisent d'abord la fermentation, puis la ralentissent ; la nicotine en solution neutre paraît la favoriser un peu ; la créatinine favorise la fermentation, la créatine la ralentit et se change partiellement en créatinine.

L'acide cyanhydrique, à doses excessivement faibles, ralentit et même supprime la fermentation. Cet acide n'arrête pas, toutefois, l'action des matières organiques sur le sucre de canne. En mélangeant de l'eau de levûre avec une solution de sucre de canne et quelques gouttes d'acide cyanhydrique, on observe au bout de quelques heures qu'il s'est formé du sucre de raisin. Cet acide, d'ailleurs, exerce cette action singulière sur l'eau de levûre qu'il suffit d'en ajouter une trace à cette liqueur pour la conserver limpide pendant une semaine, tandis que sans cette

addition elle se trouble et dépose un précipité blanc floconneux dès qu'elle est exposée à l'air et à l'oxygène. Toutefois, la levûre laissée, même longtemps, au contact de l'acide prussique assez fort conserve la propriété d'exciter la fermentation.

Si l'on ajoute de la levûre à de l'eau chargée d'eau oxygénée, celle-ci se décompose vivement en donnant du gaz oxygène; l'addition de l'acide prussique à la levûre empêche cette action.

On sait que l'eau oxygénée se décompose au contact du sang frais et qu'une très-faible proportion d'acide cyanhydrique détruit cette propriété décomposante du sang.

D'autre part, tandis que le serum du sang pur peut se conserver une semaine sans pourrir, le sang défibriné contenant le serum mêlé aux globules passe très-vite à la putréfaction; il semble que la matière colorante du sang agisse sur l'albumine comme la levûre sur le sucre.

L'addition de 1/1000 d'acide cyanhydrique dans le sang arrête longtemps sa putréfaction comme elle arrête la fermentation du sucre.

La strychnine, la quinine, l'acide pyrogallique, l'oxyde de mercure lavé n'empêchent pas l'action de la matière colorante du sang sur l'eau oxygénée, non plus que le chloroforme et l'hydrate de chloral. Thénard a démontré que la fibrine fraîche décompose l'eau oxygénée ; imbibée de quelques gouttes d'acide cyanhydrique, la fibrine ne possède plus cette propriété.

« La manière dont se comporte la cellule de levûre de bière « à l'égard des agents chimiques, strychnine, chloroforme, « quinine, acide prussique, offre quelque ressemblance avec « l'action de divers procédés thérapeutiques sur certaines par« ties du corps des animaux vivants; à ce point de vue, cela « pourrait peut-être offrir quelque intérêt. Il est assez surpre« nant que la levûre de bière, qui est une cellule végétale, ait « une composition si voisine, chimiquement, des formations « animales; la différence principale réside dans la paroi de la « cellule qui est exempte d'azote dans la levûre de bière. Les « substances inorganiques sont les mêmes et ressemblent beau« coup à celles des muscles par une forte proportion de potasse « et d'acide phosphorique; c'est aussi à peine si les produits de

« sa putréfaction diffèrent de ceux d'une substance animale.

« Nous admettons que dans la cellule vivante des corps des « animaux il y a perpétuellement une transformation, un re- « nouvellement de substance tout comme dans la cellule de « levûre et que l'action de beaucoup de médicaments sur le « corps vivant, de la quinine, du chloroforme, de l'acide cyan- « hydrique, etc., repose essentiellement sur l'influence qu'ils « exercent sur ce mouvement normal; ils changent l'état et la « fonction régulière des nerfs, en changeant le mouvement qui « s'accomplit dans ces nerfs eux-mêmes. Maintes actions « d'agents chimiques, telles que celle de l'hydrogène sulfuré et « de l'acide pyrogallique sur le sang, sont de nature purement « chimique; mais celles de la quinine, de l'acide cyanhydrique « ne sont pas aussi simples et ne s'expliquent pas uniquement « par des combinaisons et des décompositions chimiques.

« Nous pouvons comparer le foie et certaines glandes à un « amas de cellules de levûre, où il se forme des combinaisons « particulières pendant qu'elles se constituent avec les éléments « du sang; ces combinaisons forment le contenu des cellules et « sont d'une nature instable; leurs éléments se séparent bien- « tôt et se groupent autrement, en exerçant une action spéciale « sur le sang et ses éléments, tout comme les cellules de levûre « le font à l'égard du moût de bière, décomposant le sucre et « se régénérant en même temps. Je rappellerai comme très-si- « gnificative l'observation faite récemment par M. Schmule- « witsch, et sous la direction de M. Ludwig, que le foie d'un « lapin récemment tué, traversé par le sang défibriné d'un « chien, sécrète de la bile pendant une heure; et cette autre « observation de M. Bernard, que le foie sécrète du sucre, « même quand on cesse de nourrir l'animal avec de la « chair.

« Un foie de veau frais, coupé en morceaux et laissé dans « l'eau de 39 à 40 degrés centigrades pendant quatre à six « heures, laisse dégager de grosses bulles d'hydrogène pur sans « répandre la moindre odeur; ce fait se rapporte, je pense, à « ce puissant ordre de transformation dont on vient de parler; « et quand on apprécie le rôle que joue dans la digestion une « matière organique, présente dans la sécrétion acide des

« glandes de l'estomac, et qu'on se rappelle les propriétés de la « salive et du suc pancréatique, on ne peut guère se défendre « de cette idée, qu'une foule de phénomènes qui se passent « dans le corps des animaux, sont dépendants des mêmes « causes qui donnent à la levûre de bière ses propriétés si re- « marquables. »

F. B.

Recherche et dosage du bromure de potassium dans l'iodure; par M. Lepage, pharmacien à Gisors.

Un habile chimiste, M. Personne, a fait connaître (*Journal de pharmacie*, 1846) un procédé pour déceler et pour doser le bromure de potassium dans l'iodure. A cette époque, le mélange des deux sels ne pouvait être, croyons-nous, que le résultat d'une impureté de fabrication, puisque le prix du bromure était encore plus élevé que celui de l'iodure. Aujourd'hui, c'est le contraire qui a lieu, la valeur de l'iodure étant, depuis quelque temps au moins, triple de celle du bromure.

En pareille occurrence, nous pensons que tout pharmacien jaloux de ne délivrer que des produits de la pureté desquels il puisse se porter garant, doit se faire un scrupuleux devoir d'examiner l'iodure qu'il tire des fabriques, quel que soit d'ailleurs le cachet sous lequel il se le procure.

Voici, à ce sujet, un *modus operandi* qui nous a parfaitement réussi et que nos confrères pourront employer concurremment avec celui indiqué par le savant chef des travaux chimiques de l'Ecole de pharmacie. Ce procédé est basé sur la propriété que possède le chlorure mercurique de précipiter l'iode d'un mélange d'iodure et de bromure de potassium, *à l'exclusion du brome*, le bibromure de mercure étant soluble. Après avoir constaté, par les procédés connus, que l'iodure à essayer est exempt de chlorure, de carbonate et d'iodate, on en prend un gramme que l'on fait dissoudre dans 30 grammes d'eau pure; d'autre part, on fait une solution d'un gramme de bichlorure de mercure dans 20 centimètres cubes d'eau distillée, et l'on verse cette solution, à l'aide d'une burette de Gay-Lussac, dans

celle d'iodure de potassium *jusqu'à ce qu'elle cesse d'y occasionnér un trouble*. (Il y a avantage à dépasser *légèrement* la quantité de bichlorure nécessaire à la précipitation de tout l'iodure.) Si l'iodure est pur, 16 centimètres au moins de solution suffisent pour obtenir ce résultat; dans le cas contraire, il en reste un volume *excédant quatre centimètres* d'autant plus considérable que l'iodure renferme davantage de bromure, volume qui permet de calculer la proportion de ce dernier. Pour mettre en évidence la présence du brome dans le liquide qui surnage le précipité d'iodure mercurique, on le laisse quelque temps en repos, puis on le décante sur un filtre afin de l'obtenir parfaitement transparent; on l'évapore dans une petite capsule jusqu'à ce qu'il soit réduit au volume de vingt grammes environ. On le laisse refroidir, on le décante dans un tube, on y fait tomber quelques gouttes de perchlorure de fer à 30 degrés, et l'on fait bouillir jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs d'iode, ce que l'on reconnaît facilement en plaçant de temps en temps un petit morceau de papier amidonné à l'orifice du tube. Quand ce résultat a été atteint, on cesse l'ébullition et on laisse déposer ou l'on filtre. La liqueur transparente est remise dans le tube; on l'additionne d'un peu d'eau chlorée qui en sépare le brome en la colorant en jaune plus foncé; on l'agite alors avec quelques grammes de sulfure de carbone qui s'empare du brome et se dépose avec une couleur jaune rougeâtre plus ou moins intense; on ajoute de nouvelle eau chlorée et l'on agite de nouveau; on continue ainsi d'en ajouter jusqu'à ce que tout le brome ait été mis en liberté et dissous par le sulfure de carbone. On reconnaît qu'il en est ainsi lorsque la liqueur ne se colore plus par une nouvelle addition d'eau chlorée. Dans ce cas aussi, lorsqu'on l'agite avec de nouveau sulfure de carbone, celui-ci se dépose *incolore*.

On peut encore démontrer la présence du brome dans un mélange d'iodure et de bromure de potassium en concentrant, comme il est dit ci-dessus, le liquide d'où l'on a précipité l'iode au moyen d'un petit excès de chlorure mercurique; puis, lorsqu'il est entièrement refroidi, on l'agite vivement à plusieurs reprises dans un tube fermé avec environ trois fois son volume d'éther à 62 degrés. On laisse déposer, on sépare exactement

l'éther de la couche inférieure aqueuse, et l'on agite de nouveau celle-ci avec de l'éther pur. On répète une troisième fois cette opération. L'éther enlève au liquide aqueux l'excès de bichlorure qu'il contenait, l'iode à l'état d'iodure double de mercure et de potassium et des traces de bromure. Si l'opération a été bien faite, le liquide aqueux ne contient plus que du chlorure de potassium et du bromure dont il est facile d'isoler le brome au moyen de l'eau chlorée et du sulfure de carbone, comme il est dit plus haut.

Etude de l'eau artésienne de Rochefort; par M. Roux, pharmacien en chef de la marine (Extrait).

Le débit de l'eau artésienne de Rochefort s'élève de 2 litres et demi à 3 litres par seconde, ce qui donne 216,000 litres à 259,200 litres par jour ou 216 à 259 mètres cubes. Claire et limpide au sortir du tube d'émergence, l'eau minérale se trouble au contact de l'air atmosphérique, perd des bulles d'acide carbonique provenant de la décomposition du bicarbonate ferreux qu'elle renferme, se rouille lentement et abandonne peu à peu sur les parois des vases où on la conserve un vernis ocracé jaune rougeâtre, formé en grande partie de sesquioxyde de fer hydraté. De l'azote se dégage en même temps que l'acide carbonique. L'eau apparue le 9 mars 1866, marquait 43°,10 au thermomètre; plus tard, sa température ne dépassait pas 41°,60. Aux mois de janvier 1869 et d'octobre 1870, un thermomètre à oscillations très-sensibles placé dans la cuvette du tube d'ascension accusait 40°,60.

Sa pesanteur spécifique s'élève à 1,0053.

Parmi les produits nombreux que nous avons extraits de l'eau minérale de Rochefort, on peut citer les sulfates de soude et de chaux, le chlorure de sodium, le fer, le manganèse, l'arsenic, le cuivre, la lithine, des matières organiques rappelant les acides crénique et apocrénique, l'iodure et le bromure de sodium.

Nous avons rencontré des proportions très-appréciables d'iode dans les conferves qui se développent avec une étonnante rapi-

dité au milieu des fossés de l'hôpital de la marine remplis d'eau artésienne. Ces plantes, composées de tubes cylindriques verdâtres, coupés de diaphragmes, renferment dans leurs cavités des myriades de spores. 100 grammes de conferves desséchées ont fourni 0^{gr},054 d'iodure sodique.

La même quantité de ces végétaux recueillis dans un réservoir alimenté par l'eau de la Charente, n'a fourni que des traces impondérables d'iode. Les conferves développées dans l'eau artésienne lui enlèvent donc l'iode qu'elle renferme. Semblables aux fucacées, aux laminariées et aux ulvacées dont le feuillage anime les profondeurs de l'Océan, elles trient l'iode de préférence au brome.

L'analyse qui permet de distinguer des proportions relativement considérables d'iodure dans leurs tissus est impuissante pour y déceler des quantités notables de bromure. Ce fait est d'autant plus remarquable que le chiffre du bromure de sodium dans l'eau de Rochefort prime celui de l'iodure. Il existe donc dans le règne végétal un antagonisme entre les iodures et les bromures. La porte ouverte aux premiers est à peu près fermée aux derniers. Il serait intéressant de chercher à pénétrer le mystère de ces singulières préférences. En examinant les conferves développées dans l'eau artésienne, nous avons trouvé à leur surface, et sur la terre qui les recouvrait, un grand nombre d'infusoires parmi lesquels on peut citer les suivants : surirella, pinnularia, odontidium, synedra, navicula, denticula, gomphronema, etc.

Les analyses que nous avons faites de l'eau artésienne à diverses époques ont présenté de légères variations que l'on peut attribuer à l'influence du temps sur la régularisation du débit et l'épuration de l'eau. En tenant compte des résultats obtenus nous avons indiqué : 1° la proportion et la nature des principes élémentaires; 2° la formule que l'on peut assigner hypothétiquement et par le calcul à l'eau thermo-minérale de Rochefort. Voici cette formule :

Eau artésienne.	1 litre.
Température	40°,60
Densité.	1°,0053

	Température de 0°.	Pression 0,760 mill.	cent. c.	gr.
Azote.				
Acide carbonique libre..	—	—	17,10	0,00504
Acide sulfhydrique libre	—	—	2,54	0,00067
Sulfate de soude	—	—	—	2,55055
Sulfate de chaux..	—	—	—	1,80956
Sulfate de magnésie.	—	—	—	0,46560
Chlorure de sodium.	—	—	—	0,77894
Chlorure de calcium..	—	—	—	0,01720
Chlorure de magnésium..	—	—	—	0,03155
Chlorure d'ammonium.	—	—	—	0,00968
Bromure de sodium..	—	—	—	0,00392
Iodure de sodium.	—	—	—	0,00113
Bicarbonate de chaux	—	—	—	0,11057
Bicarbonate de magnésie.	—	—	—	0,02699
Bicarbonate de protoxyde de fer. .	—	—	—	0,05066
Eau combinée.	—	—	—	0,10200
Perte..	—	—	—	0,01000
Bicarbonate de protoxyde de manganèse, arséniate de protoxyde de fer, silicate de potasse, silicate d'alumine, phosphate de protoxyde de fer, silicate de lithine, cuivre, matières organiques rappelant les acides crénique et apocrénique, eau combinée et perte..	—	—	—	0,12490
		Total.		5,98606

L'eau artésienne de Rochefort appartient à la classe des eaux fournies par les terrains de sédiment inférieur. Nous la rangeons parmi les eaux minérales salines et ferrugineuses, tenant d'un côté à la série des sulfatées, et de l'autre côté à celle des ferrugineuses. Ses principes actifs sont, en effet : 1° les sulfates de soude, de chaux et le chlorure de sodium, le bromure et l'iodure de sodium; 2° le bicarbonate de fer accompagné du manganèse, du cuivre et de l'arsenic. Nous classons donc l'eau de Rochefort parmi les eaux salines, chloro-sulfatées ferrugineuses.

Cette eau est à la fois amère et atramentaire, prise à faible dose elle excite l'appétit; cette propriété apéritive est susceptible des applications thérapeutiques les plus utiles. A doses plus élevées, elle purge doucement, sans vives douleurs, et donne des évacuations bilieuses. Les résultats les plus heu-

reux de son administration ont été constatés dans l'anémie et la chlorose, dans la débilité, suite de fièvres intermittentes, dans les engorgements du foie, dans certaines diarrhées chroniques et quelques cas de dyssenterie coloniale, chez les hommes qui, au retour des colonies, présentaient les caractères de cette cachexie intertropicale dans laquelle l'anémie joue un si grand rôle. Les bains artésiens produisent une excitation réelle. La chaleur de la peau s'élève, le pouls augmente de force et de fréquence, enfin il existe un sentiment de vigueur générale. Ses effets excitants bien constatés par M. Quesnel font pressentir que l'eau artésienne doit être exclue du traitement des maladies aiguës, de toutes les inflammations récentes ou susceptibles de se réveiller, des maladies dites organiques. Elle s'adresse, au contraire, à la chronicité, à l'anémie.

M. Drouet se loue beaucoup de l'emploi de l'eau de Rochefort dans le traitement des ulcères atoniques des jambes simples ou compliqués de callosités et même de varices. L'œdème passif qui se manifeste après la fracture des membres a été traité avec succès par les bains et les douches d'eau artésienne. Nous en dirons autant des engorgements articulaires, après que les douleurs et les accidents inflammatoires avaient été apaisés par les moyens appropriés.

M. Drouet recommande l'emploi de notre eau minérale chez les sujets atteints d'adénopathie cervicale, débilités par d'abondantes suppurations ou des traitements antisyphilitiques prolongés. Les bains et les douches ont encore produit d'excellents effets contre les hydarthroses indolentes et certaines rigidités articulaires et tendineuses.

Ce n'est pas seulement à l'usage curatif que l'eau artésienne peut être employée. Elle sera utilisée en bains par la population de Rochefort qui y trouvera des conditons de propreté et de tonicité réclamées par le climat débilitant de cette ville. L'expérience vient de sanctionner cette manière de voir sur les troupes de l'infanterie de marine qui ont pris avec succès, cette année, des bains d'eau minérale dans les fossés de l'hôpital.

Nous avons étudié l'influence de l'eau artésienne sur la végétation. Ses effets ont été comparés à ceux d'une eau renfermant $0^{gr},10$ de chlorures et accusant 33 degrés à l'hydrotimètre.

D'après nos expériences, les plantes arrosées avec l'eau minérale absorbent et condensent dans leurs cellules la plupart des produits qu'elle tient en dissolution. Parmi eux figurent en première ligne les sulfates et les chlorures; il n'en pouvait être autrement puisque ces sels donnent à l'eau de Rochefort sa physionomie caractéristique.

En dehors des applications médicales auxquelles se prête l'eau artésienne, on peut se demander s'il ne serait pas possible d'utiliser sa température pour le chauffage de certains locaux, étuves, etc. Ses usages ne se borneront pas là. Des procédés simples, expéditifs livreront infailliblement un jour à la médecine et au commerce les sulfates de soude et de magnésie qu'elle tient en dissolution. Concentrée sur des bâtiments de graduation, comme cela se fait pour les eaux salées de l'Allemagne, elle serait ensuite amenée à 21 ou 22 degrés du pèse-sels, en la distribuant soit dans des bassines chauffées à feu nu, soit dans des réservoirs parcourus par des tubes remplis d'eaû artésienne à sa température initiale. Cette opération très-simple permettrait sans doute d'en isoler les sels de soude et de magnésie.

Sur la fève d'épreuve du Calabar; par le docteur L. VINCENT, médecin de 1re classe de la marine.

Un séjour de près de deux ans au Gabon m'a permis d'étudier les nombreux produits que cette région de l'Afrique équatoriale fournit à la matière médicale. Parmi ces produits, il en est un surtout qui a attiré mon attention d'une manière tout à fait spéciale, à cause de ses propriétés et des applications thérapeutiques dont il est susceptible : je veux parler de la fève d'épreuve du Calabar, le *Calabar bean* des Anglais qui, avec une foule d'autres substances des plus toxiques, telles que l'*Icasa m'boundou*, l'*Inée*, l'*Alchiusé*, etc., sert à ces tribus encore plongées dans la barbarie et le fétichisme le plus grossier à composer leur boisson d'épreuve, lorsque leurs féticheurs (o'gangas) à la fois médecins et grands prêtres ont reconnu la nécessité de recourir au jugement de Dieu.

C'est du vieux Calabar, où les indigènes lui donnent le nom

d'*éséré*, que les premiers échantillons de cette substance ont été envoyés en Europe par des missionnaires anglais ; mais ce n'est qu'il y a à peine dix ans que le professeur Balfour faisait connaître les caractères botaniques de la plante qui fournissait cette semence et lui assignait, en créant pour elle le genre physostigma, dans la grande famille des légumineuses, la place qu'elle devait occuper dans le règne végétal.

C'est à peu près vers la même époque que Thomas Fraser, d'Édimbourg, en étudiant l'action physiologique de la fève du Calabar, découvrait l'effet remarquable qu'elle exerce sur les filets du nerf moteur oculaire commun, et venait ainsi doter la thérapeutique oculaire d'un agent antimydriatique des plus précieux ; et l'on sait tout le parti qu'ont su tirer de ce nouveau médicament, de Graefe en Allemagne, M. Giraldès en France et tous les autres ophthalmologistes. Mais ce serait une erreur grossière de croire que ces graines se trouvent seulement au Calabar et n'existeraient en aucun autre point de la côte occidentale d'Afrique : car déjà en 1866, M. le docteur Méry, l'un de nos collègues et de nos prédécesseurs au Gabon, en avait constaté la présence dans les possessions françaises, non loin des bords des rivières *Como* et *Rhamboë*, cours d'eau qui viennent se jeter dans cet immense bras de mer qu'on nomme l'estuaire du Gabon. Il y en a également en abondance sur les rives de l'*Ogo-wai*, ce fleuve dont on ne connaît malheureusement encore qu'une très-faible partie, et je n'hésite pas à penser que l'on doit rencontrer des physostigma, plante qui se plaît dans les terrains marécageux et humides, sur les bords de toutes les rivières qui viennent déverser leurs eaux dans l'Atlantique équatorial, depuis le vieux Calabar au nord jusqu'au cap Lopez au sud.

La fève de Calabar est la semence d'une liane (*physostigma venenosum Balf*), qui peut acquérir des dimensions énormes comme hauteur et comme diamètre de la tige, et qui a été rangée par Balfour dans la famille des légumineuses et dans la sous-tribu des Euphaséolées qui comprend également d'autres plantes exotiques, telles que les *Dolichos minimus* et *obtusifolius*, et qui, seule, de toutes les tribus des légumineuses, renferme quelques espèces toxiques. Les Gabonnais désignent cette

liane en *m'Longwé* sous le nom de *n'Chogo*. Les Faus ou *Pawhins*, peuplades guerrières, destinées sans doute à absorber dans un avenir plus ou moins éloigné toutes les autres tribus du voisinage, *Benyas-Bouloux* ou *Asequanis*, *Bakalais* et *Gabonnais* proprement dits, lui donnent dans leur langue le nom d'*Itounda* et feraient entrer ses graines fraîchement concassées dans la préparation de pommades ou de mixtures, à excipient, soit d'huile de palme, soit d'huile d'*Owala*, soit enfin de beurre de *dika* (*Irvingia Barteri*), et qu'ils emploieraient en onctions ou en frictions à l'effet de se débarrasser des parasites dont ils sont couverts.

Je n'entreprendrai pas, dans cette courte esquisse, une analyse détaillée au point de vue botanique de la liane de Calabar. En effet, M. le professeur Baillon, qui le premier a fait connaître quelques unes des richesses botaniques renfermées dans les forêts si peu connues du Gabon, en a déjà publié une description minutieuse et tracée de main de maître; aussi me bornerai-je à en signaler les traits organographiques les plus saillants, dans cette notice qui n'a d'autre but que de combler les quelques lacunes qui existent encore dans l'histoire de cette plante.

Le *physostigma venenosum* est une liane vivace, ligneuse, qui peut atteindre une hauteur de 12 à 15 mètres. Elle s'enroule de droite à gauche sur les arbres voisins, et malgré les obstacles qu'on lui oppose dans le but de contrarier son enroulement, elle reprend toujours, au bout d'un certain temps, sa volubilité naturelle de droite à gauche. Ses feuilles sont alternes, trifoliolées : la foliole médiane est de forme ovale, très-aiguë à la pointe, régulière à la base; elle est munie de stipules : les folioles latérales sont insymétriques. Il existe aussi deux courtes stipules à la base du pétiole général. Les fleurs sont disposées en grappes. Elles sont roses et présentent de magnifiques veines purpurines. Le calice a cinq dents inégales. La corolle est papilionacée et à préfloraison vexillaire. Les étamines sont au nombre de dix : elles sont périgynes et disposées en deux faisceaux, l'un de neuf étamines, l'autre comprenant une étamine vexillaire. Les anthères ont deux loges : elles sont introrses et déhiscentes par deux fentes longitudinales.

L'ovaire est stipité et surmonté d'un style très-long portant un stigmate globuleux dont la surface est légèrement velue et recouverte de papilles coniques. Immédiatement au-dessous du stigmate, on remarque, sur la partie convexe du style, une saillie assez accusée; cette saillie, en forme de crête falciforme, est pleine et ne peut, en aucune façon, être considérée comme creuse et vésiculeuse, ainsi que le pensait Balfour qui avait cru devoir rappeler ce caractère lorsqu'il proposa le nom de Physostigma pour la désignation du genre. Le fruit est une gousse allongée, de 12 à 15 centimètres de longueur, atténuée à ses deux extrémités, un peu comprimée sur les côtés, de couleur bleuâtre; ses valves sont assez épaisses; elles sont striées et rugueuses sur leur face externe et lisses à leur face interne qui présente, dans l'intervalle des graines, une sorte de tissu cellulaire blanchâtre. Chaque gousse peut contenir de deux à trois graines, le plus ordinairement deux. Les graines, parties actives de la plante, car ni les feuilles ni les tiges ne sont toxiques, sont oblongues, convexes, un peu réniformes et cette disposition est plus marquée sur les fèves provenant de l'Ogo-wai, d'où je ne sache pas qu'on en ait, avant moi, envoyé en Europe, que sur celles récoltées dans les terrains avoisinant le Couso et le Rhamboë. Elles ont de 2 centimètres et demi à 3 centimètres de longueur et 1 centimètre environ de largeur. Leur hile entoure à peu près la moitié du pourtour de la graine. Il a la forme d'une longue cicatrice et est bordé par une ligne assez saillante, rougeâtre, et divisé en deux bandes égales par un sillon qui règne dans toute sa longueur. Le tégument externe de la graine est testacé, légèrement chagriné; sa couleur est brun chocolat. Dans l'intérieur se trouve un gros embryon charnu, à radicule conique et accombante aux cotylédons qui sont ellipsoïdes, durs, blancs, plan-convexes et parfaitement accolés l'un à l'autre dans l'origine; ils se rétractent ensuite, et, par le fait de cette rétraction, laissent entre eux un espace vide qui constitue une sorte de cavité centrale.

L'analyse chimique et l'examen microscopique ont démontré que l'amande était formée de tissu cellulaire lâche, contenant des granules très-gros de matière amylacée. Ces grains d'amidon sont, ou de forme ovale, ou réniformes, et peuvent même

affecter la forme de sortes de parallélogrammes à angles arrondis. Leur bord est quelquefois dentelé. Le spermoderme contient plusieurs matières colorantes qui viennent tout récemment d'être étudiées par M. Grassi et qui pourraient, paraît-il, trouver, dans la teinture des soies, d'utiles applications. Le principe actif de la fève de Calabar est un alcaloïde découvert en 1864 par MM. Jobert et Hesse, et qui a été désigné sons les noms divers de *physostigmine*, de *calabarine*, ou encore d'*ésérine* du mot *ezéré* qui est le nom que donnent à la fève d'épreuve les indigènes de *Cameroous* (vieux Calabar).

L'ésérine est une matière amorphe, d'un jaune brunâtre, presque insoluble dans l'eau froide, assez soluble dans l'ammoniaque, le carbonate de soude, la soude, l'éther, la benzine et l'alcool. Ses dissolutions dans les acides sont ordinairement d'un rouge foncé, quelquefois cependant d'un bleu intense.

Les formes pharmaceutiques les plus usitées sont l'extrait alcoolique et la teinture de fèves de Calabar. Les amandes décortiquées donnent environ de 2,6 à 3 p. 100 d'extrait, très-peu soluble dans l'eau, très-soluble dans la glycérine.

On emploie aussi de petits carrés de papier Berzélius imprégnés de teinture alcoolique ou de solution glycérinée d'extrait, selon les indications de M. Streatfield.

L'extrait alcoolique de l'amande est très-actif et contracte fortement la pupille; l'extrait préparé avec l'épisperme est moins actif et ne contracte que faiblement l'anneau pupillaire.

Nous avons entrepris des expériences chez différents animaux, notamment des chiens et des singes macaques, à l'effet d'étudier l'action physiologique de cette graine vénéneuse. Nous nous réservons d'en faire, lorsque nous les aurons complétées, l'objet d'un travail spécial. Nous pouvons néanmoins déjà signaler les principaux symptômes que nous avons observés dans la majorité des cas, à savoir : une prostration extrême des forces, une incertitude dans les mouvements des membres, particulièrement des membres postérieurs, une constriction violente à la gorge, une soif très-vive qui porte l'animal à lécher avidement tous les objets qui sont devant lui, enfin un relâchement complet de la fibre musculaire, dénotant l'action dé-

primante incontestable exercée par le poison sur la moelle épinière. Le révérend William Walker, qui dirige depuis plus de trente ans les missions protestantes américaines à la côte d'Afrique, nous a assuré que cette sécheresse de la muqueuse pharyngienne serait l'une des plus cruelles souffrances accusées par les malheureux qu'une loi barbare condamne à l'épreuve du poison et qui supplient les assistants et les juges de leur donner de l'eau afin de diminuer les douleurs qu'ils endurent.

Indépendamment de son emploi en thérapeutique oculaire, la fève de Calabar me semble susceptible de recevoir encore d'autres applications en médecine, à mesure que ses propriétés physiologiques seront mieux connues. Déjà elle a été employée avec succès contre le tétanos et dans le traitement de l'empoisonnement par la strychnine. Peut-être dans la chorée, l'épilepsie et dans d'autres affections du système nerveux, pourrait-on utiliser avec avantage l'action sédative qu'elle exerce sur l'excitabilité du centre spinal.

Sur l'antozone; par M. O. Loew (1).

Schœnbein a le premier constaté, en 1851, les propriétés oxydantes de l'essence de térébenthine, et les a attribuées à la présence de l'ozone; plus tard, en 1859, il a modifié son opinion en admettant que le principe oxydant était de l'antozone, parce qu'il décolorait la teinture de gaïac bleuie. Récemment, M Wolffenstein a trouvé aussi que l'élimination d'iode, qui a lieu lorsqu'on met en contact de l'essence de térébenthine active avec de l'iodure de potassium, n'est pas accompagnée d'un dégagement d'oxygène neutre, fait qui contredit la présence de l'ozone. En même temps, ce chimiste admet que l'essence renferme en solution de l'oxygène ordinaire. Du reste, M. Berthelot a déjà constaté ce fait; mais il est certain que la décomposition de l'iodure de potassium n'est pas due à l'oxygène inactif, ce que M. Berthelot fait ressortir aussi en dosant les quantités d'oxygène inactif et actif. MM. Engler et Nasse ont égale-

(1) *Zeitschrift für Chemie.*
Bulletin de la Société chimique.

ment contesté l'existence de l'antozone. Ces auteurs ont fait voir, pour deux cas particuliers, que le soi-disant antozone n'est que du bioxyde d'hydrogène gazeux ; mais ils n'ont pas étendu leurs expériences au fluorure de calcium de Wœlsendorf et à l'essence de térébenthine active.

L'auteur a voulu prouver, par l'essai suivant, que l'antozone de l'essence n'est pas identique avec le peroxyde d'hydrogène.

Comme l'essence ordinaire renferme le plus souvent des traces de résine et d'acide formique, on pourrait attribuer le bleuissement de l'empois d'amidon imprégné d'iodure de potassium à la présence de l'eau oxygénée, car on sait qu'en présence d'un acide celle-ci bleuit. Mais comme le bioxyde d'hydrogène, en l'absence d'acides ou de sulfate de protoxyde de fer, ne peut produire cette réaction, il a paru intéressant de se servir de l'essence débarrassée d'acide. A cet effet, on a agité de l'essence avec de la lessive de potasse ; l'essence avait perdu la propriété de rougir le tournesol et de bleuir l'empois d'iodure de potassium ; sous l'influence de la potasse, l'oxygène avait sans doute résinifié du carbure d'hydrogène ; aussi a-t-on trouvé que la potasse s'était chargée d'acides résineux.

L'essence ainsi traitée, ayant été abandonnée pendant trois jours à la lumière diffuse, était restée neutre, mais bleuissait de nouveau, faiblement il est vrai, l'empois d'iodure de potassium. L'essence a été exposée alors pendant trois heures à la lumière solaire directe ; il ne s'est pas formé d'acide, mais il s'est manifesté au plus haut degré la propriété de bleuir l'amidon ioduré. Une autre portion de cette essence, ayant été agitée avec le quart de son volume d'eau, a fourni un liquide parfaitement neutre, offrant la réaction du peroxyde d'hydrogène avec le réactif de Schœnbein.

Ces résultats prouvent, suivant l'auteur :

1° Que le principe actif de l'essence n'est pas de l'ozone, celui-ci ne fournissant pas de bioxyde d'hydrogène lorsqu'on l'agite avec de l'eau ;

2° Qu'on n'a pas eu affaire à du bioxyde d'hydrogène, qui, en l'absence d'acide, ne donne pas la réaction d'iode ;

3° Que cette modification d'oxygène donne, au contact de l'eau, du bioxyde d'hydrogène.

L'auteur, tout en n'admettant pas, avec MM. Engler et Nasse, l'existence de l'oxygène électrisé positivement et négativement, et celle des ozonides et antozonides, émet néanmoins l'hypothèse qu'il existe une autre modification de l'oxygène, à savoir de l'oxygène à l'état d'atome libre.

MM. Engler et Nasse ont constaté que, même lorsque l'ozone reste longtemps en contact avec l'eau, il ne se forme pas trace de bioxyde d'hydrogène, mais que l'oxygène électrisé donne naissance à une certaine quantité de bioxyde d'hydrogène si on le fait passer à travers une dissolution d'iodure de potassium; selon eux, ce fait est dû à l'état naissant de l'ozone.

L'auteur explique l'action de l'essence en admettant que cet oxygène atomistique, qu'on peut nommer antozone, est dissous dans l'essence en combinaison plutôt physique que chimique, et qu'il est encore entouré d'une enveloppe de chaleur; qu'il ne détermine la formation de résine et d'eau qu'après un temps assez prolongé; qu'il peut, avec l'eau, fournir directement le bioxyde d'hydrogène, et que, comme l'ozone, il peut décomposer l'iodure de potassium.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Sur la séparation et le dosage de quelques métaux au moyen d'un courant voltaïque; par M. Lecoq de Boisbaudran.

En employant un courant de force convenable et une solution acide, on peut séparer, du premier coup, les métaux très-réductibles de ceux qui le sont peu, et obtenir deux groupes assez nets, dont le premier comprend le fer, le cobalt, le nickel, le zinc (ainsi que les métaux complétement irréductibles), et le second, tous les autres métaux réductibles : ce dernier groupe se compose précisément des métaux précipitables par une lame de zinc.

Dans la séparation électrolytique de deux métaux de réductibilités assez peu différentes (tels que cuivre et cadmium, par exemple), j'ai trouvé qu'il y avait quelquefois pratiquement

avantage à employer un courant légèrement plus fort qu'il ne le faudrait, si l'on voulait éviter la précipitation d'un peu du métal le moins réductible; on obtient de la sorte un premier dépôt, contenant tout le métal le plus réductible et une petite quantité de l'autre métal : enlevant alors la solution et la remplaçant par une liqueur exempte de sels métalliques, on renverse, pendant quelques instants, le sens du courant : les métaux rentrent en dissolution, puis on rétablit le sens primitif du courant; le métal le moins réductible étant en faible quantité reste cette fois entièrement dissous. On répète d'ailleurs plusieurs fois cette opération, s'il est nécessaire.

On peut faire varier, non-seulement l'énergie du courant, mais encore l'état de la solution; ainsi pour ceux des métaux précipitables par le zinc que j'ai eu l'occasion de traiter, j'ai employé des solutions acides (ordinairement sulfates). Pour le cobalt, le nickel et le zinc, je trouve avantage à sursaturer par l'ammoniaque : ces métaux s'obtiennent alors en couches faciles à laver. Je n'ai point encore réussi à doser ainsi le fer, à cause de la formation du peroxyde.

Sur une nouvelle méthode de préparer les solutions salines dites sursaturées; par M. de Coppet.

On prépare ordinairement les solutions sursaturées en laissant refroidir, à l'abri des poussières de l'air, les solutions ordinaires faites à chaud. J'ai trouvé qu'on peut préparer, sans chauffer, les solutions sursaturées de sulfate de soude, en dissolvant dans de l'eau froide du sulfate de soude *anhydre*.

Pour que l'expérience réussisse, il faut employer du sel anhydre qui a été chauffé à une température supérieure à 33 degrés C., et refroidi à l'abri des poussières de l'atmosphère. Le sel ne doit être ajouté à l'eau que par petites portions à la fois, parce qu'il s'échauffe fortement au contact de l'eau froide, et l'on pourrait attribuer à cette élévation de température la cause de la sursaturation. En outre, si l'on verse à la fois tout le sel dans l'eau, il s'agglutine et forme un gâteau dur qui ne se dissout que lentement.

La plupart de mes expériences ont été faites de la manière suivante : le sel se trouvait dans un gros tube bouché à une extrémité, étiré et recourbé à l'autre, de façon à pouvoir être introduit, en même temps que la tige d'un thermomètre, dans le col d'une fiole à moitié remplie d'eau froide. Les interstices entre le thermomètre, le tube et les parois de la fiole étaient remplis de coton. La partie du tube bouché qui contenait le sel conservait une position horizontale, et, en le secouant légèrement, le sel tombait peu à peu dans l'eau de la fiole. Celle-ci était plongée dans un grand bain d'eau de la température de l'air ambiant, de sorte que la température de la solution variait extrêmement peu pendant la durée de l'expérience.

En opérant de cette manière, on observe que l'eau froide peut dissoudre une quantité de sulfate de soude anhydre jusqu'à cinq fois plus grande que celle qui est contenue, à la même température, dans la solution saturée de l'hydrate Na^2SO^4, $10H^2O$.

Dans une expérience, la température de l'eau était 13°,5 C. au commencement de l'opération. J'ai ajouté du sel et agité la fiole, sans la retirer du bain, jusqu'à complète saturation de la liqueur. Au bout de deux heures (la température s'était élevée pendant ce temps jusqu'à 14 degrés), la solution limpide a été versée dans une série de petits vases tarés. J'ai réussi à peser deux de ces vases avant la cristallisation, et il s'est trouvé que la solution saturée de sulfate de soude anhydre Na^2SO^4, à 14 degrés C., contient 35,8 parties de sel anhydre pour 100 d'eau. La solution saturée de l'hydrate $Na^2SO^4,10H^2O$, à la même température, contient seulement 12,4 parties de sel anhydre pour 100 d'eau.

D'après une autre expérience, faite de la même manière, la solubilité du sulfate de soude anhydre à 21 degrés C. doit être de 52,7 parties de sel pour 100 d'eau, tandis que celle de l'hydrate Na^2SO^4, $10H^2O$ n'est que de 20,9 parties de sel anhydre.

Ces expériences montrent que la solution ordinaire de sulfate de soude anhydre est identique avec ce qu'on appelle la solution *sursaturée*.

Un fait acquis par de nombreuses expériences, c'est que la cristallisation de la solution sursaturée de sulfate de soude est

toujours provoquée par le contact d'une parcelle de sel à 10 atomes d'eau. Il paraît également certain que le sel complétement effleuri (anhydre) a la même propriété.

Il semble donc que le sulfate de soude anhydre qu'on peut obtenir en desséchant, au-dessous de 33 degrés C., les cristaux à 10 atomes d'eau ne peut être identique avec celui qui a été préparé à des températures supérieures à 33 degrés. Ce sont probablement des modifications isomériques. La première de ces modifications, ainsi que son hydrate Na^2SO^4, $10H^2O$, provoque toujours la cristallisation de la solution sursaturée. Quant à l'autre modification, de même que l'hydrate Na^2SO^4, $7H^2O$, non-seulement elle n'a pas cette propriété, mais elle est soluble à froid dans une solution déjà fortement sursaturée.

On peut ainsi préparer, sans chauffer, les solutions sursaturées de carbonate de soude et de sulfate de magnésie. J'ai employé, à cet effet, du carbonate de soude anhydre et du sulfate de magnésie partiellement déshydraté.

Troisième mémoire sur la décoloration des fleurs par l'électricité ; cause du phénomène ; par M. Becquerel.

M. Becquerel, dans deux mémoires qu'il a présentés à l'Académie des sciences, sur la décoloration des fleurs et des feuilles, au moyen de décharges électriques, même très-faibles, ou de la chaleur, a avancé que le phénomène était dû à une action purement mécanique, et que l'effet chimique qui en résultait provenait d'une action secondaire. Dans la nouvelle communication qu'il vient de faire à l'Académie, il a démontré que telle devait être l'explication du phénomène ; il en a tiré des conséquences qui serviront à éclairer plusieurs points de physiologie végétale et animale.

L'électricité agit comme la chaleur en détruisant les enveloppes des cellules contenant les matières colorées liquides ou en granules, et les matières colorantes. Les matières colorées, en s'épanchant à l'extérieur, réagissent sur les liquides ambiants, d'où résulte une altération des couleurs qui finissent par être détruites complétement. Des effets semblables sont

produits par la chaleur à une température de 40 à 50 degrés. On peut citer, comme exemple remarquable, les effets produits sur les fleurs bleues de volubilis qui s'épanouissent le matin sous l'influence solaire et qui deviennent peu à peu violettes, dans le cours de la journée, et se flétrissent le soir en ne conservant plus qu'une teinte violacée très-faible. L'électricité et la chaleur produisent les mêmes effets, mais plus rapidement que la chaleur solaire.

Quant à l'action exercée par ces deux agents sur les matières odorantes des fleurs, elle est du même ordre que celle qui est relative aux matières colorantes; elle exhale au dehors leur odeur.

M. Becquerel a démontré que les effets produits dans les deux cas étaient bien dus à une action mécanique détruisant ou altérant les enveloppes des cellules et produisant un épanchement, car en opérant directement sur les matières extraites des racines, des bois, des feuilles, des fleurs et des graines, ces matières ne sont nullement altérées par l'action de l'électricité.

L'altération graduelle qu'éprouvent les couleurs des fleurs lorsqu'elles sont épanouies depuis plus ou moins de temps est due probablement à la même cause, c'est-à-dire à la rupture des enveloppes des cellules par l'action prolongée de la chaleur solaire.

Il est probable aussi que de semblables effets sont produits dans les tissus très-fins de l'organisme animal, par l'action de l'électricité et celle de la chaleur, actions dont on n'a pas cherché jusqu'ici à se rendre compte, dans les applications de l'électricité à la thérapeutique, quand on emploie surtout des appareils d'induction d'une certaine puissance ; il pourrait se faire aussi que l'électricité détruisît de fausses membranes, des dépôts légers, causes ou effets de la maladie, qui disparaîtrait avec leur destruction, laquelle est d'autant plus facile qu'ils ne sont pas sous l'empire de la vie, qui lutte pour résister à l'action destructive de l'électricité.

Les brillantes couleurs des ailes des lépidoptères, ainsi que celles de certains oiseaux qui ont une autre origine que celle des fleurs, puisqu'elles sont dues à une matière insoluble ren-

fermée également dans des cellules, ou à des effets d'interférence, ne reçoivent aucune action de l'électricité, comme il était facile de le prévoir; aussi c'est une nouvelle preuve que l'électricité agit comme force mécanique à l'égard des tissus de l'organisme végétal, et probablement de l'organisme animal, pour les altérer ou les détruire.

M. Becquerel fait remarquer que ses travaux antérieurs montrent que l'électricité peut être employée utilement pour interroger la nature et remonter aux causes qui peuvent intervenir dans la production des phénomènes. Un des exemples les plus frappants qu'on puisse citer est l'explication qu'il a donnée de la transformation du sang artériel en sang veineux, en s'appuyant sur les actions électro-capillaires qui ont lieu quand deux liquides différents, agissant l'un sur l'autre, sont séparés par un tissu à pores capillaires.

Sur l'intervention de l'azote atmosphérique dans la végétation; par M. P. P. Dehérain.

Les nombreuses analyses de terres arables, que possède aujourd'hui la science agricole, établissent la présence dans le sol d'une quantité notable d'azote combiné, dont on ne peut attribuer l'origine aux résidus des anciennes fumures, puisque M. Boussingault a reconnu que la somme de l'azote contenu dans les végétaux récoltés, pendant un assolement sur une surface donnée, était supérieure à la quantité d'azote contenu dans les engrais que cette surface a reçus. L'excédant est souvent considérable, et pour l'expliquer, il faut, ou bien admettre que les plantes prennent directement l'azote dans l'air et le fixent dans leurs tissus, ou bien que par suite d'une réaction encore mal connue, la terre arable se charge peu à peu d'azote atmosphérique et le transmet ensuite aux végétaux.

Les nombreuses expériences tentées en France par M. Boussingault, en Angleterre par MM. Lawes, Gilbert et Pugh, pour reconnaître si les plantes prennent directemeut l'azote dans l'air, ont échoué; l'apport d'ammoniaque ou d'acide nitrique par les météores, pluie, neige ou rosée, est à peine suffisant pour com-

bler les pertes occasionnées par l'évaporation de l'ammoniaque dans l'air, par l'écoulement des eaux superficielles et souterraines qui entraînent facilement les nitrates, enfin par l'émission d'azote libre qui se produit pendant la décomposition des matières organiques données comme engrais, de telle sorte qu'il est évident, *à priori*, qu'une cause puissante doit intervenir pour déterminer la fixation dans le sol de l'azote que l'analyse y décèle.

En réfléchissant aux circonstances variées dans lesquelles se produit l'union des deux éléments de l'air, on reconnaît qu'elle accompagne habituellement l'oxydation d'une matière combustible, et je pensai que l'oxydation des matières organiques provenant des débris des végétations antérieures ou des fumures, pouvait peut-être entraîner la combinaison de l'azote atmosphérique avec l'oxygène.

Pour m'en assurer je résolus d'entreprendre deux séries d'expériences : dans la première, la seule dont je veuille aujourd'hui entretenir l'Académie, je constate l'absorption de l'azote gazeux pendant l'oxydation des matières organiques; dans la seconde, qui sera l'objet d'une communication ultérieure, je recherche cet azote engagé en combinaison, en m'efforçant de préciser les réactions qui donnent naissance à la matière noire de la terre arable.

Après de nombreux tâtonnements, je suis arrivé à obtenir régulièrement l'absorption de l'azote en opérant de la façon suivante : on étire un matras en verre vert de 200 centimètres cubes, on y introduit un mélange à volumes égaux d'air et d'oxygène dont on a déterminé exactement la composition, puis un liquide formé de 15 grammes de glucose dissous dans 15 centimètres cubes d'eau et de 15 centimètres cubes d'ammoniaque ordinaire; on ferme à la lampe : comme la manipulation est rapide, il n'entre qu'une quantité d'air insignifiante dans le matras; si même l'air pénétrait en quantité plus sensible, l'expérience n'en serait pas entachée, puisque la proportion d'azote deviendrait dans le matras un peu plus grande que ne l'indique l'analyse; une faible fraction de l'azote absorbé passerait seule inaperçue. On chauffe pendant une centaine d'heures au bain-marie; quand le refroidissement est complet, on marque la hau-

teur du liquide sur le col du matras retourné, puis on casse la pointe sous l'eau ; l'absorption est considérable, avec les proportions précédentes ; il ne reste que de l'azote. Tout l'oxygène, tout l'acide carbonique ont disparu ; on recueille le gaz dans une éprouvette graduée, on s'assure par la potasse et l'acide pyrogallique qu'il ne reste ni oxygène ni acide carbonique, puis on lit l'azote restant qui est en quantité notablement plus faible que celui qu'on a introduit.

Voici le détail de deux expériences :

Le gaz introduit renfermait sur 100 parties : oxygène, 58,40 ; azote, 41,60 ; le liquide, glucose et ammoniaque, occupait 30 centimètres cubes, et le gaz contenu dans le matras, 184 centimètres cubes ; avant l'expérience, il y avait donc $76^{cc},5$ d'azote dans le mélange ; quand, après avoir chauffé le matras, on a cassé la pointe sous l'eau, on n'a plus retrouvé que 70 centimètres cubes de gaz, qui ne renfermait ni oxygène ni acide carbonique ; il y avait donc eu $6^{cc},5$ d'azote absorbé ou 8,6 pour 100.

Dans une des expériences faites avec le glucose azoté de M. P. Thénard et de l'ammoniaque, avec un gaz renfermant 52 d'azote pour 48 d'oxygène, on a constaté une absorption de $11^{cc},3$ sur 53 introduits, c'est-à-dire de 21,5 pour 100.

En résumé, on a fait six expériences à l'aide de l'acide humique mélangé de potasse, agissant sur de l'air atmosphérique, et sur 100 volumes d'azote introduits, on a absorbé en moyenne $7^{vol},2$.

Deux expériences ont été faites avec l'humus du vieux bois mélangé à la potasse ; le gaz introduit était riche en oxygène ; on a absorbé sur 100 volumes, 3,6 ; quand on a substitué à la potasse de l'ammoniaque, on n'a observé aucune absorption d'azote, mais il y avait, au contraire, à la fin de l'expérience, un peu plus d'azote qu'au commencement.

Dans vingt de ces expériences faites avec le glucose et l'ammoniaque agissant sur des volumes égaux d'air et d'oxygène, on a constaté, en moyenne, une absorption de $5^{cc},9$ d'azote sur 100 introduits. Enfin, dans quatre expériences, on a employé un mélange de glucose azoté de M. P. Thénard et d'ammoniaque, et on a trouvé, en moyenne, sur 100 d'azote introduits, 15,4.

Ainsi, en présence de la combustion lente des matières orga-

niques, l'azote atmosphérique entre en combinaison, probablement pour former de l'acide nitrique qui, au contact d'un excès de matière carbonée, se réduit et cède son azote à la matière organique; cette dernière réaction a été établie par M. P. Thénard; nous l'avons vérifiée, et nous appuyant sur elle, nous pouvons essayer de nous figurer quelle est l'origine de l'excès d'azote que nous trouvons dans les plantes et dans le sol sur les quantités fournies par les fumures.

La condition pour que l'azote atmosphérique soit entraîné dans une combinaison, c'est qu'une matière organique se brûle à l'air: toute plante qui abandonne des débris sur le sol qui l'a portée est donc l'occasion d'une fixation d'azote plus ou moins grande; cette réaction se continue pendant de longues années et finit par accumuler dans les terres abandonnées à une végétation spontanée, comme les landes, une quantité d'azote suffisante pour qu'au moment du défrichement le cultivateur puisse en tirer plusieurs récoltes de céréales, sans faire intervenir d'engrais azotés; c'est ainsi également que la prairie ou la forêt suffisent à l'exportation régulière du foin ou du bois, sans que jamais l'homme intervienne pour compenser les pertes d'azote qu'elles subissent périodiquement et depuis un temps immémorial.

La puissance productive du sol de la forêt ou de la prairie n'est cependant pas comparable à celle de la terre arable; les débris végétaux ne s'y trouvent pas dans un état aussi favorable à la combustion que ceux qui constituent le fumier que reçoit cette dernière, car nous avons vu plus haut que le glucose azoté qui se forme pendant la fabrication du fumier de ferme est, de tous les mélanges que nous avons employés, celui qui favorise davantage la fixation de l'azote atmosphérique. Ce n'est donc pas seulement par les six millièmes d'azote qu'il renferme que le fumier exerce son action sur la végétation, c'est aussi par la matière carbonée en décomposition qui en constitue la masse tout entière; enfouie dans le sol, cette matière s'y conserverait peut-être longtemps, si le cultivateur ne s'efforçait de déterminer son oxydation; pour y réussir, il déchire la terre du soc de sa charrue, il l'aère, il lui prodigue les façons; sous l'influence de l'air la matière organique se brûle en donnant les notables

quantités d'acide carbonique que les analyses de MM. Boussingault et Lewy ont constaté dans l'atmosphère confinée dans le sol; cette combustion détermine l'union des deux éléments de l'air, et à l'azote que renferme normalement le fumier vient s'ajouter celui qui, prélevé sur l'atmosphère, est dorénavant entraîné dans la série de métamorphoses qui le conduiront du sol à la plante et de la plante à l'animal.

Quelles sont les conditions de composition, d'aération, d'humidité qui favorisent la fixation de l'azote atmosphérique dans le sol arable? C'est ce qu'il importe de rechercher, car nos expériences nous ont montré que les circonstances dans lesquelles on observe la combinaison de l'azote gazeux sont très-nettement définies; elle ne se produit ni lorsqne les oxydations sont trop rapides, ni lorsqu'elles sont trop lentes, et il est probable que dans toutes les terres l'azote ne se fixe pas avec la même facilité; peut-être, en poursuivant ces études, pourra-t-on dévoiler les conditions les plus favorables à l'accomplissement de ce phénomène remarquable et réussira-t-on ainsi à préciser une des causes dominantes de la fertilité.

Influence des diverses couleurs sur la végétation; par M. P. Bert.

Les faits singuliers rapportés dans la dernière communication de M. Pöey, et surtout les conséquences qu'il a cru pouvoir en tirer, me déterminent à entretenir l'Académie, plus tôt que je ne l'avais projeté, du résultat d'expériences entreprises l'année dernière sur l'influence que la lumière diversement colorée exerce sur les êtres vivants.

Relativement aux animaux, sujet très-délicat et encore à peine effleuré, je dirai seulement que j'ai constaté que les très-jeunes larves d'axolotl, élevées sous un verre jaune orangé, sont devenues beaucoup moins pigmentées que celles qui recevaient la lumière blanche à travers un verre dépoli.

Mais, relativement au règne végétal, mes résultats sont plus complets et plus intéressants. J'ai placé, sous de grands châssis garnis de verres de différentes couleurs, vingt-cinq espèces de

plantes appartenant à presque autant de familles végétales : il y avait des plantes de grand soleil (bouillon-blanc, mille-feuilles, etc.); d'autres vivant à l'ombre (violette, etc.); des plantes grasses (joubarbes, cactées); des cryptogames vertes (mousse, sélaginelle, capillaire); des plantes fortement colorées en rouge (*perilla*); des sapins. Les végétaux d'une même espèce étaient de même taille, provenant d'un même semis. L'un des châssis était garni de verres ordinaires, un autre de vitres blanches dépolies, un troisième de verres bien noircis, un quatrième était vitré de rouge, un cinquième de jaune, un sixième de vert, un septième de bleu. Examiné au spectroscope, avec un faible bec de gaz, le verre rouge était sensiblement monochromatique; le verre jaune laissait passer le spectre entier avec éclat relatif plus grand de la région jaune; avec le verre vert, les régions non vertes étaient très-affaiblies, surtout la région bleu violet; le verre bleu arrêtait tout, sauf le bleu et le violet, laissant à peine voir le rouge. Les châssis furent exposés de manière à ne jamais recevoir les rayons directs du soleil; dans cette condition, les verres pouvaient, sauf le jaune, être considérés comme à peu près monochromatiques.

Les plantations, ayant été faites à l'avance, furent recouvertes avec les châssis le 20 juin. Le 24 juin, je semai sous chaque châssis plusieurs espèces de graines à germination rapide, qui parurent sortir de terre en même temps partout.

Dès le 15 juillet, les plantes de grand soleil sont mortes dans les châssis noir et vert; elles sont malades dans les autres châssis colorés, surtout sous les verres rouges ; les autres plantes sont toutes malades. La mortalité va toujours en augmentant : le 2 août, tout est mort dans le châssis obscur, sauf le Cactus, la *Lemna*, les Sapins, la Sélaginelle et la Capillaire, qui sont fort malades; les végétaux placés sous le châssis vert sont morts également, à l'exception du Géranium, du Céleri, de la Joubarbe et des plantes qui vivent encore dans le châssis obscur : le tout est en mauvais état. La mortalité est moindre dans le châssis rouge, moindre encore dans les châssis bleu et jaune. Les *Perilla*, mortes dans le noir et le vert, ont perdu tout à fait leur couleur rouge dans les autres châssis colorés. Des plantes en pots, dont on examine les racines, montrent ces organes très-

grêles dans les châssis noir et vert, moins dans le rouge, assez fournis dans le jaune et le bleu, et très-abondants dans les châssis à vitres blanches. Le 20 août, la situation a notablement empiré. Il ne reste plus vivants, mais malades, sous les verres noirs et verts, que les Acotylédonés; ceux-ci sont même malades sous le verre rouge, mais ils vont assez bien sous le jaune et le bleu; quant aux autres plantes, le rouge leur a été évidemment plus nuisible que les deux autres couleurs.

En examinant les choses de près, on voit que les végétaux placés dans le rouge se sont beaucoup plus allongés que dans le jaune et surtout que dans le bleu; mais leur tige est peu vigoureuse. Les plantes grasses sont plus étiolées dans le jaune que dans le bleu : sous l'influence de cette dernière couleur, les plantes ont conservé pendant longtemps une teinte verte naturelle, plus foncée même que dans le jaune, et une certaine apparence de santé. Les semis qui ont disparu très-vite dans le noir et dans le vert, puis dans le rouge, se sont mieux comportés dans le bleu que dans le jaune. Ajoutons enfin que, dans les châssis non colorés, tout a continué de vivre et de grandir, un peu moins vigoureusement sous le verre dépoli que sous le verre ordinaire.

Si l'on tient compte de ceci que le verre jaune était d'un tiers moins épais que le verre bleu et qu'il laissait passer beaucoup de rayons d'une autre couleur que le jaune, tandis que le bleu était presque monochromatique, on en arrive à conclure :

1° Que la couleur *verte* est presque aussi funeste pour les végétaux que l'obscurité; c'est ce que j'avais déjà vu dans mes expériences sur la Sensitive (voir *Comptes rendus*, t. LXX, p. 338, 1870). Ce fait avait été comme prévu et expliqué d'avance par M. Cailletet (voir *Comptes rendus*, t. LXV, p. 322, 1867).

Il ne serait cependant pas exact de dire que la lumière verte n'a aucune influence sur les végétaux; j'ai constaté, en effet, que des plantes fortement héliotropes se tournent et s'inclinent du côté du vert, plutôt que du côté du rouge, et vont à celui-ci pour fuir l'obscurité.

2° Que la couleur *rouge* leur est encore fort nuisible, bien

qu'à un moindre degré. Elle les fait s'allonger d'une manière singulière.

3° Que la couleur *jaune*, beaucoup moins dangereuse que les précédentes, l'est plus encore que la couleur *bleue*; car si les verres jaunes laissent vivre les plantes aussi bien que les bleus, cela tient aux raisons énoncées ci-dessus.

4° Qu'en définitive, toutes les couleurs, prises isolément, sont mauvaises pour les plantes; que leur réunion suivant les proportions qui constituent la lumière blanche est nécessaire pour la santé des végétaux; et qu'enfin, les jardiniers devront renoncer à l'emploi des verres ou abris colorés pour serres ou châssis.

Or, si l'on examine au spectroscope la lumière qui a traversé une feuille, on voit qu'elle est surtout riche en rayons verts et rouges; ce qui signifie que ces rayons n'ont point été utilisés par la plante. Il n'est donc pas étonnant que les végétaux ne puissent vivre, si on ne leur donne comme lumière que celles précisément desquelles ils ne tirent ordinairement point parti. Pour employer une comparaison énergique, je dirai que c'est comme si l'on voulait nourrir un animal avec les résidus de sa propre digestion.

Mais les chlorophylles contenues dans les feuilles des diverses espèces de végétaux ne laissent point passer exactement les mêmes rayons colorés. De là vient sans doute que, si à l'ombre d'un grand chêne, par exemple, les taillis de chêne ne poussent qu'à grand'peine, les Mousses et les Fougères y prospèrent à merveille, et que dans les buissons les plus obscurs, les Violettes, certaines *Neottia*, etc., poussent parfaitement. Je crois, en un mot, que les associations des plantes vertes qui vivent à l'ombre les unes des autres ont pour raison principale la différence des rayons colorés que leurs feuilles utilisent. Il y a là, on le voit, le sujet d'un grand nombre d'expériences que je compte entreprendre dans la campagne prochaine.

Il est possible que les réactions chimiques dont une plante est le siége ne soient pas les mêmes lorsqu'elles se sont développées sous l'influence de couleurs différentes, et qu'une plante qui a poussé dans le rouge une longue tige grêle ne contienne pas les même principes immédiats, et surtout en même propor-

tion, qu'une plante de même espèce, demeurée courte et vigoureuse dans la lumière bleue. J'ai déjà quelques faits qui semblent déposer dans ce sens ; mais les expériences à faire à ce propos nécessiteraient l'intervention d'un chimiste exercé.

Sur l'action du chlore sur le chlorure d'isopropyle; par MM. FRIEDEL et R. D. SILVA.

Nous avons continué nos recherches sur les corps de la série en C^3 en étudiant l'action du chlore sur le chlorure d'isopropyle. Ce dernier a été préparé en transformant l'iodure d'isopropyle en chlorure. On chauffe le premier avec un excès de bichlorure de mercure en vase clos, pendant plusieurs heures, au bain-marie; on obtient ainsi un chlorure très-pur bouillant à 36 degrés. L'iodure d'isopropyle lui-même avait été préparé soit au moyen de la glycérine, soit avec l'alcool isopropylique formé par l'action de l'amalgame de sodium sur l'acétone. Les deux ont donné les mêmes résultats.

Le chlorure d'isopropyle a été soumis à l'action du chlore au soleil, dans un matras refroidi à la glace et suivi de deux vases destinés à condenser les portions de chlorure entraînées par l'acide chlorhydrique, en condensant cet acide lui-même dans l'eau refroidie. La chloruration a été faite comme il a été indiqué dans notre première note, en arrêtant l'opération, et fractionnant le produit, pour ne continuer l'action du chlorure que sur les parties passant avant 60 degrés. Ayant préparé ainsi une notable portion de produits bouillant au-dessus de 60 degrés, nous les avons soumis à des fractionnements méthodiques. Après une dizaine de distillations fractionnées, nous avons isolé deux produits principaux bouillant, l'un vers 70 degrés et l'autre vers 96 degrés; le produit intermédiaire entre ces deux était beaucoup moins abondant, et grâce aux précautions prises pour éviter une chloruration plus avancée, il n'y avait aussi qu'une faible proportion de produit supérieur.

L'analyse nous a montré que les deux liquides bouillant vers 70 et 96 degrés ont la même composition répondant à la formule $C^3H^6Cl^2$. Leurs points d'ébullition et toutes leurs autres

propriétés les identifient d'ailleurs, le premier avec le *méthyl-chloracetol*, le deuxième avec le *chlorure de propylène*.

Ces caractères étaient suffisants pour lever tout doute. Néanmoins, nous avons cherché une réaction permettant de distinguer nettement les deux produits. Nous l'avons trouvée dans l'action du benzoate d'argent. Ce sel chauffé avec le méthylchloracétol, en présence de l'éther, pendant quelques jours, à 100 degrés, fournit, ainsi que nous nous en sommes assurés, le benzoate $CH^3CO(C^7H^5O^2)^2CH^3$, que M. Oppenheim a obtenu par l'action de l'iodhydrate de propylène chloré sur le même sel. Cet éther benzoïque est facilement reconnaissable et cristallise en beaux octaèdres du type clinorhombique, qui ont été mesurés par l'un de nous.

Nous avons chauffé simultanément pendant plusieurs jours à 100 degrés, avec le benzoate d'argent, 5 grammes de chacun des deux liquides provenant de la chloruration du chlorure d'isopropyle. Après avoir lavé les liquides éthérés avec une solution étendue de potasse, pour enlever une certaine quantité d'acide benzoïque mis en liberté, nous avons évaporé l'éther. L'un des tubes nous a fourni une abondante cristallisation de benzoate en beaux cristaux clinorhombiques. L'autre n'a laissé qu'une trace de résidu formé d'acide benzoïque, et la plus grande partie du chlorure s'est retrouvée dans le liquide éthéré.

S'il s'était formé du benzoate de propylène en quantité appréciable, ce produit se serait trouvé sous la forme d'un liquide visqueux bouillant à une température très-élevée, et non pas, comme l'avait dit M. Meyer, en beaux cristaux isomorphes avec le benzoate d'éthylène de M. Wurtz. C'est ce que nous avons constaté par plusieurs expériences que nous avions entreprises en vue de vérifier si, comme l'a indiqué M. Linnemann, l'action du brome sur le bromure d'isopropyle fournit bien le bromure de propylène, et non pas son isomère, que l'on peut dériver de l'acétone par l'action du perbromure de phosphore. Nous avons reconnu que le bromure formé bout vert 143 degrés, et qu'il fournit, en réagissant sur le benzoate d'argent, un liquide visqueux bouillant vers 240 degrés, sous une pression de 12 à 14 millimètres de mercure, et ayant la composition du dibenzoate de propylène $C^3H^6(C^7H^5O^2)^2$. Ce liquide ne cristallise

point quand on y introduit de petits cristaux, soit de benzoate acétonique, soit de benzoate de propylène (? Meyer). Il n'y avait donc pas là en effet de sursaturation, ou plutôt de surfusion, mais bien un liquide incristallisable, et que la température d'un mélange de glace et de sel ne suffit pas pour solidifier.

Ayant répété l'expérience avec une grande quantité de bromure de propylène, préparé avec le propylène pur de l'iodure d'allyle, nous avons trouvé des résultats entièrement pareils. Il est probable que le bromure de propylène de M. Meyer, préparé par la décomposition de l'alcool amylique, renfermait une petite proportion de bromure d'éthylène; c'est ce dernier qui aura fourni des cristaux de benzoate d'éthylène que l'un de nous avait déterminés. On ne peut d'ailleurs pas s'étonner que deux corps de constitution en réalité aussi différente que le benzoate d'éthylène et le benzoate de propylène ne soient pas isomorphes.

Il résulte de ces faits que l'action ménagée du chlore au soleil sur le chlorure d'isopropyle fournit en même temps deux corps isomériques, le chlorure de propylène et le méthylchloracétol. Ce dernier est en quantité dominante, quoique assez variable, suivant les conditions de l'expérience. Le chlorure de propylène a varié depuis les deux tiers du méthylchloracétol jusqu'au cinquième.

Ayant reconnu que la présence d'une trace d'iode paraissait favoriser la production du chlorure de propylène aux dépens du méthylchloracétol, nous avons étudié l'action du protochlorure d'iode pur et sec sur le chlorure d'isopropyle. La réaction ne peut se faire qu'en tube scellé, vers 120 degrés, et en n'employant à chaque fois qu'une petite quantité de matière. Dans ces conditions, le chlorure d'iode réagit suivant l'équation

$$C^3H^7Cl + 2Cl\,I = C^3H^6Cl^2 + HCl + I^2.$$

Il ne se forme qu'une petite quantité de produits iodés et de composés chlorés supérieurs. Dans les produits inférieurs, on n'a trouvé que du chlorure d'isopropyle inattaqué et du chlorure de propylène sans mélange de méthylchloracétol. On voit donc que, dans ce cas, comme dans quelques autres déjà connus, le chlorure d'iode, tout en se comportant comme un agent chlorurant, agit d'une façon différente du chlore; c'est ce qui

se conçoit si l'on admet que la première action de ce réactif consiste à former un produit iodé, avec dégagement d'acide chlorhydrique, et que le produit iodé est ensuite transformé en corps chloré, avec élimination d'iode, par le chlorure d'iode restant. Le chlorure d'iode transforme en effet facilement en chlorures, avec dépôt d'iode, un grand nombre d'iodures.

Nous avons donc trouvé un moyen de produire seul l'un des deux isomères que fournit le chlorure d'isopropyle; quant à l'autre, nous n'avons pas encore réussi à l'obtenir seul.

Tension sensible de la vapvur de mercure à basse température; par M. Regnault.

Les expériences de M. Merget prouvent que le mercure développe des vapeurs à la température ordinaire, et que ces vapeurs se propagent dans l'air. Je crois pouvoir rappeler à cette occasion qu'on trouve dans les *Annales de physique* (3e série, t. XI, 1844) mes déterminations de la tension de la vapeur de mercure pour les basses températures, de zéro à 100 degrés, et que, dans les *Mémoires de l'Académie* (t. XXXI, p. 506), où je reproduis ces expériences, on lit :

J'ai admis, dans ces recherches, que la tension de la vapeur mercurielle était nulle à la température de la glace fondante. Cette hypothèse n'est pas absolument exacte: le mercure se volatilise encore sensiblement à cette température, *car une plaque de daguerréotype, impressionnée dans la chambre noire, laisse apparaître son image lorsqu'on l'expose pendant longtemps dans la boîte à mercure, même quand la température est inférieure à zéro.* Mais la force élastique de la vapeur mercurielle est si faible à zéro qu'elle est difficilement appréciable par nos moyens d'observation.

C'est donc par des expériences au daguerréotype que j'ai prouvé que la vapeur mercurielle a une tension encore très-sensible au-dessous de zéro, et que cette vapeur se propage à distance, puisqu'elle développe à la longue la plaque daguerrienne impressionnée, laquelle est à 2 décimètres environ du bain de mercure.

Voici l'expérience concluante que je trouve dans un de mes anciens registres :

Le 18 janvier 1838, je pris, d'une fenêtre de l'apparte

que j'occupais alors à l'École des mines, une vue daguerrienne du Luxembourg. La plaque fut conservée dans l'obscurité jusqu'à sept heures du soir. Elle fut disposée alors dans la boîte à mercure, qui avait été placée trois heures avant en dehors de la fenêtre. Un thermomètre placé dans la boîte marquait — 13 degrés. Le tout resta ainsi jusqu'à sept heures du matin; le thermomètre marquait alors — 15 degrés.

La glace portée dans la chambre noire présentait l'image développée, mais faible. Cette image persista après le passage du liquide fixateur, et l'on y distinguait parfaitement tous les détails. Cette glace doit être encore avec son étiquette dans une des armoires du cabinet du Collége de France.

Cette expérience, que j'aurais dû publier, prouve que, même à — 13 degrés, la vapeur mercurielle se développe suffisamment pour faire apparaître une image daguerrienne dans une exposition de douze heures, et il faut remarquer que, dans la boîte à mercure, il n'y a pas de courant d'air qui fasse voyager la vapeur mercurielle.

Sur la combustibilité du carbone; par M. DUBRUNFAUT.

...En répétant les expériences connues sur la production du gaz rutilant par un courant d'air atmosphérique, en présence de l'étincelle d'induction, nous avous reconnu que ce gaz se produit en petites proportions quand l'air a été soumis à l'action des dessiccants; il se produit au contraire en grandes proportions quand l'air atmosphérique est saturé d'eau. Il en est de même de la production de l'ammoniaque, quand on utilise dans les mêmes conditions un mélange d'hydrogène et d'azote.

...Le charbon de sucre, qui, mêlé à l'oxyde de cuivre parfaitement sec, refuse de brûler dans les conditions de température utilisées pour l'analyse organique, brûle au contraire facilement et parfaitement dans les mêmes conditions, sous l'influence d'un courant de vapeur surchauffée ou d'air atmosphérique saturé d'eau.

...Le carbone paraît ne pouvoir brûler que sous l'influence

de l'eau, qu'il transforme en hydrogène et en oxyde de carbone. Cette interprétation des faits découle rigoureusement des expériences précédentes et de l'examen des tubes de verre dans lesquels elles ont été faites.

...Cependant le carbone brûle avec une grande facilité et une grande énergie dans l'oxygène réputé pur et sec, ainsi que le démontrent si nettement des expériences classiques, et notamment celles de MM. Dumas et Stas.

En présence de ces faits, ne sommes nous pas en droit d'affirmer la non-combustibilité qu'offrirait le carbone dans de l'oxygène privé d'eau, si la science était en possession des moyens de le produire? Cette assertion pourrait paraître paradoxale, si elle ne découlait rigoureusement des expériences précédentes.

Ne sommes-nous pas en droit de considérer les mêmes faits comme un complément démonstratif des vérités que nous croyons avoir énoncées, en affirmant que la science ne connaît ni les gaz purs ni les gaz anhydres? La première de ces affirmations, que nous avons surtout appuyée sur des observations d'analyse spectrale, a été surabondamment démontrée de la manière la plus complète et la plus parfaite par M. Angstrom, et il est à remarquer que la démonstration de l'illustre savant suédois s'applique rigoureusement aux termes mêmes de notre affirmation, savoir : que les gaz simples et purs n'ont qu'un spectre parfaitement caractérisé par le nombre et la position de leurs raies, et que lorsqu'ils offrent, à des températures et à des comditions diverses, des spectres multiples semblables à ceux qui ont été signalés par Plücher et par M. Wullner, ces spectres appartiennent à des produits étrangers qui altèrent la pureté des gaz expérimentés. Quant à la seconde partie de notre affirmation, celle qui touche à un point important de la science, nous croyons avoir fourni des preuves suffisantes de sa réalité, sans pouvoir cependant déterminer d'une manière absolue l'importance des erreurs qu'elle a pu introduire dans les bases usuelles de toutes les spéculations scientifiques qui s'appuient sur les propriétés physiques et chimiques des gaz. Nous espérons cependant que nos travaux sur cette question ne seront pas perdus et qu'ils décideront des savants plus com-

pétents que nous à s'en occuper pour compléter nos démonstrations et y appliquer le cachet de leur science et de leur autorité.

Sur la combustion du carbone par l'oxygène; par M. DUMAS.

Dans deux mémoires récemment communiqués à l'Académie, M. Dubrunfaut, à qui les applications de la chimie doivent trop de découvertes sérieuses et profitables pour qu'on puisse laisser ses opinions inaperçues, établit les quatre propositions suivantes: 1° l'acide carbonique n'est pas décomposé par le carbone, sans le concours de la vapeur d'eau; 2° le carbone n'est pas brûlé par l'oxygène sans l'intervention de cette même vapeur; 3° dans 1 mètre cube de gaz, réputé pur et sec, il y a 5 grammes d'eau, c'est-à-dire 5 milligrammes par litre; 4° cette eau existe dans ces gaz supposés secs, sous une forme que la science est impuissante à définir; elle n'a pas de tension appréciable.

Je laisse de côté, pour le moment, la première de ces propositions. J'examinerai plus tard ce qu'il faut penser de cette impossibilité, attribuée au carbone, de décomposer l'acide carbonique sec à une haute température.

Je veux seulement examiner aujourd'hui s'il est vrai que le carbone ne brûle dans l'oxygène, supposé sec, qu'avec le concours de l'eau.

Parmi les variétés connues de charbon, le graphite étant celle qui brûle le plus difficilement, sa combustion mérite la préférence pour la discussion de la question soulevée par M. Dubrunfaut.

Du graphite naturel, choisi avec soin, a été soumis à l'action de la potasse en fusion, pour le débarrasser de toute matière siliceuse. Lavé ensuite à grande eau, il a été soumis, à plusieurs reprises, à l'action de l'acide chlorhydrique faible et bouillant, jusqu'à ce que la liqueur filtrée fût susceptible de s'évaporer sans résidu sensible. Le graphite avait été recueilli dans un entonnoir garni d'une bourre d'amiante; on l'a retiré lorsqu'il était presque sec, et on l'a introduit dans un tube de verre, en le pressant, portions par portions, entre les deux bouts plans de

deux baguettes de verre, de manière à lui donner la forme de petits cylindres de 6 à 7 centimètres de long et de 1 centimètre de diamètre. Le graphite, après ces traitements, pouvait être considéré comme à peu près pur. Cependant, on l'a placé dans une nacelle de porcelaine, et l'on a introduit celle-ci dans un tube également en porcelaine, à travers lequel on a dirigé un courant de chlore desséché par son passage à travers des vases remplis de ponce en grains, imprégnée d'acide sulfurique récemment bouilli. La température du tube de porcelaine ayant été portée au rouge presque blanc, et un courant de chlore lent, mais continu, l'ayant parcouru pendant douze heures, on est autorisé à penser que le graphite devait avoir perdu non-seulement les traces de fer, d'alumine ou de silice qu'il aurait pu contenir, mais aussi toute trace d'eau. Car, si le fer, l'aluminium et le silicium sont, en pareil cas, emportés à l'état de chlorures, il est facile de comprendre que l'eau, en présence du charbon, qui peut former de l'oxyde de carbone avec son oxygène et du chlore, si disposé à convertir son hydrogène en acide chlorhydrique, ne saurait résister, alors même qu'une chaleur rouge intense serait incapable de l'expulser des pores du graphite et de la chasser sous forme de vapeur.

La nacelle, encore incandescente, a été retirée du tube de porcelaine. Le cylindre de graphite a été versé dans une autre nacelle en platine chauffée au rouge et le tout a été introduit dans un tube de verre qu'on a fermé immédiatement par une calotte munie d'un robinet. On a fait le vide dans ce petit appareil et on l'a porté sur la balance. Après refroidissement complet et l'équilibre étant devenu stable, on a retiré la nacelle de platine avec le graphite, et l'on a introduit le tout dans le tube de porcelaine où devait s'opérer la combustion au moyen de l'oxygène.

Le gaz oxygène était fourni par un flacon à déplacement. Il était dirigé dans des condenseurs à potasse, destinés à le priver des moindres traces d'acide carbonique, suivis de condenseurs à acide sulfurique, destinés à le débarrasser de toute l'eau appréciable que son passage à travers le dernier condenseur plein de fragments menus de potasse récemment fondue aurait pu y laisser encore. Un témoin A renfermant de la pierre ponce im-

prégnée d'acide sulfurique précédait le tube à combustion et devait servir à constater l'état hygrométrique du gaz, au moment où il y pénétrait.

On a fait passer dans l'appareil, lentement, plus de 50 litres de gaz oxygène. Le témoin A, l'expérience terminée, n'ayant pas varié de poids, *l'oxygène était sec.*

Le tube en porcelaine où s'opérait la combustion du graphite était suivi d'un autre tube renfermant de l'oxyde de cuivre, destiné à convertir en acide carbonique les moindres traces de l'oxyde de carbone qu'une combustion imparfaite aurait pu produire. Ce tube était chauffé au rouge naissant. Il était suivi d'un témoin B contenant de la ponce imprégnée d'acide sulfurique, destinée à arrêter l'eau dont le gaz aurait pu se charger en passant. Venaient ensuite les condenseurs à potasse, chargés de recevoir l'acide carbonique provenant de la combustion.

Dans ces sortes d'expériences, l'oxyde de cuivre, quelque soin qu'on ait pris dans la disposition ou le maniement de l'appareil, abandonne toujours un peu d'eau hygrométrique; il en est de même des quatre jointures en caoutchouc qui lient entre eux le tube de porcelaine et le tube à oxyde de cuivre et ceux-ci au reste de l'appareil. On trouve habituellement que le témoin destiné à retenir cette eau a augmenté de poids de quelques milligrammes.

Dans l'expérience qui nous occupe, cette augmentation avait été de 7 milligrammes.

Ainsi desséchés, les gaz traversent les condenseurs à potasse liquide, où l'acide carbonique s'arrête; les condenseurs à potasse solide, et les condenseurs à acide sulfurique qui retiennent l'eau empruntée à la potasse liquide; enfin, un dernier témoin C contenant de la pierre ponce imprégnée d'acide sulfurique.

Ce dernier témoin avait gagné 1 milligramme. *L'excès d'oxygène était sec.*

Ainsi, le premier et le dernier témoin n'avaient pas varié de poids, car on peut considérer une variation de 1 milligramme comme insignifiante.

A l'égard du témoin B, j'ai toujours admis que la surcharge qu'il éprouve généralement était due aux causes très-naturelles

indiquées plus haut, et j'examinerai plus loin s'il y a lieu de modifier cette opinion.

L'expérience avait donné les résultats suivants :

Poids de la nacelle de platine et du graphite avant la combustion.	9^{gr},688
Poids de la nacelle après la combustion, y compris 0,02 de cendres blanches consistant en filaments d'asbeste mêlés au graphite.	2^{gr},6245
Acide carbonique obtenu.	25 ,873
Graphite réel brûlé	7 ,0635
Oxygène consommé	18 ,8096

Tout le charbon avait brûlé.

En tenant compte des circonstances de température et de pression, qui avaient varié pendant la durée de l'expérience de 9°,6 à 6°,9 et de 0^{m},767 à 0^{m},764, on peut voir qu'il avait été produit, en nombres ronds, 13 litres d'acide carbonique, représentant un volume égal d'oxygène, c'est-à-dire 13 litres.

En supposant, ce qui ne sera admis par aucun des chimistes ou des physiciens qui ont eu l'occasion d'effectuer de telles manipulations, que les tubes et les jointures n'eussent rien fourni au témoin B, les 0^{m},007 qu'il avait gagnés en poids ne pourraient pas représenter du moins l'eau existant, selon M. Dubrunfaut, dans ces 13 litres de gaz oxygène convertis en acide carbonique, et qu'il estime à 65 milligrammes.

Si ce n'est pas là que se trouvent ces 65 milligrammes d'eau, *changeant d'état*, ils auraient été arrêtés avec l'acide carbonique, au moment de la condensation de ce gaz par la potasse Le poids de celui-ci s'en serait trouvé augmenté de 65 milligrammes, qu'il faudrait soustraire en conséquence du poids apparent de l'acide carbonique obtenu.

En cherchant, d'après le poids du graphite brûlé 7^{gr},0635, et de l'oxygène exigé pour sa combustion 18^{gr},8095, quel est le poids de l'équivalent du carbone, on trouve

6^{gr},008,

c'est-à-dire l'équivalent qui résulte de toutes les expériences et de toutes les vérifications effectuées depuis trente ans, par l'étude des rapports du carbone à l'oxygène, ou par ceux du carbone avec les autres substances élémentaires. *L'acide carbonique formé était donc sec.*

Supposons, en effet, que les 65 milligrammes d'eau qui auraient été contenus dans les 13 litres de gaz absorbés aient été comptés comme acide carbonique, et qu'on réduise le poids de celui-ci d'une quantité égale, on aura obtenu seulement $25^{gr},808$ d'acide carbonique, constitués par $7^{gr},0635$ de graphite et $18^{gr},7445$ d'oxygène. L'équivalent du carbone remontera alors à

6,031,

chiffre incompatible avec toutes les expériences effectuées en vue de déterminer ce nombre, l'un des plus nécessaires à connaître exactement parmi les données fondamentales de la chimie de précision.

Dans l'expérience que je viens de décrire, on a fait usage, comme matière absorbante et desséchante, de l'acide sulfurique concentré et récemment bouilli. On avait pour cela un motif : les expériences précédentes qu'on avait en vue de contrôler avaient été effectuées dans ces conditions.

J'ai fait voir depuis longtemps :

1° Que le chlorure de calcium est un dessiccant insuffisant et imparfait ;

2° Que la potasse fondue et pétrie avec de la chaux vive constitue un dessiccant poreux d'une grande efficacité ;

3° Que l'acide sulfurique concentré imbibé dans la terre ponce donne des résultats toujours satisfaisants ;

4° Que l'acide phosphorique anhydre constitue le dessiccant le plus absolu que nous connaissions.

Toutes les fois que l'acide phosphorique anhydre peut être employé, il n'y a pas lieu d'hésiter à lui donner la préférence. Cependant, sa préparation et son maniement sont difficiles, et le rendent bien moins commode que l'acide sulfurique.

Mais il ne faut jamais négliger de mettre la masse et la surface des dessiccants en rapport, soit avec le volume des gaz, soit avec la quantité d'eau qu'il s'agit de condenser, de telle sorte que les gaz rencontrent, à la sortie des appareils, des dessiccants absolument intacts et n'ayant rien absorbé qui ait pu affaiblir leur action. Il n'est pas moins nécessaire que la marche des gaz soit très-lente, et que leur contact avec les dessiccants très-divisés soit convenablement prolongé.

Les gaz desséchés par ces procédés sont-ils absolument privés d'eau? Je me garderai de l'affirmer, si l'on entend parler de quantités inappréciables à nos sens et à nos instruments. Il n'y a rien d'absolu dans le monde matériel, sans doute; mais, sans multiplier davantage les preuves que je pourrais réunir à l'appui de ma conclusion, je me crois autorisé à répéter que les expériences propres à faire connaître l'existence de l'eau dans les gaz réputés secs n'en accusent pas des quantités appréciables, soit à la balance, soit au moyen des réactions propres à l'eau considérée en masse, soit au moyen de celles qui caractérisent ses éléments : hydrogène et oxygène.

REVUE PHARMACEUTIQUE.

De la clarification des sirops à la pâte de papier d'après Desmarest; par M. MAGNES-LAHENS, pharmacien à Toulouse.

§ I. Ce procédé n'a été décrit nulle part d'une manière détaillée, pas même par le pharmacien qui l'a fait connaître et qui lui a donné son nom. Les auteurs dont j'ai pu consulter les ouvrages, se bornent à le définir de la manière suivante : il consiste à délayer du papier sans colle dans le sirop qu'on veut clarifier, et à le faire passer deux fois à travers une étoffe de laine. Le laconisme de cette définition et le défaut de détails sur le mode opératoire du procédé, en compromettent la réussite entre les mains des pharmaciens qui essaient de le mettre en pratique et me paraissent être la principale cause du peu de faveur dont il a joui jusqu'à aujourd'hui dans nos laboratoires.

Le but de ce travail est de compléter les descriptions données, de multiplier les détails du mode opératoire de ce procédé, et d'en faire ressortir les nombreux avantages.

Plus connue, rendue d'une réussite plus facile, mieux appréciée dans ses résultats, la méthode de clarification des sirops à la pâte de papier me paraît appelée à rendre de précieux services à la pharmacie.

Il résulte d'une longue expérience et d'essais très-nombreux :

1° que cette méthode échoue sur un blanchet et ne réussit bien que dans une chausse en molleton ;

2° que la meilleure forme à donner à cette chausse, est celle d'un pain de sucre renversé;

3° que sa capacité doit représenter le tiers environ du volume du sirop à clarifier, soit une chausse d'un litre pour 3 litres de sirop ;

4° qu'une chausse d'un litre exige pour être convenablement feutrée 3 grammes de papier sans colle; il suit des conditions 3 et 4 qu'un litre de sirop demande pour sa clarification 1 gramme de papier;

5° qu'il convient d'employer du papier sans colle, blanc et de belle qualité, et que le meilleur moyen de le réduire en pâte, est de l'agiter vivement dans une bouteille avec une partie du véhicule qui forme la base du sirop;

6° que la température du sirop à clarifier doit être portée à 35 ou 40 degrés centigrades; c'est la température la plus favorable à la clarification à froid, l'opération languit surtout en hiver; l'écoulement du sirop à travers la chausse ne se produit que bien au dessous de son niveau dans la chausse : d'ailleurs, il est à peu près impossible de faire dissoudre, à froid, dans le véhicule, la quantité de sucre prescrite pour la plupart des sirops. Une température élevée, surtout si elle se rapproche de 100 degrés, convient beaucoup moins que celle de 35 à 40°. Le passage du sirop à travers le molleton est si rapide qu'on a de la peine à remplir la chausse jusqu'au haut, le feutrage s'opère moins régulièrement et l'évaporation très-abondante qui se produit pendant les deux filtrations successives change le degré de cuite sur lequel on avait compté.

Il est digne de remarque que la température de 35 à 40° qui convient si bien à la réussite du procédé que je décris, soit celle qui est adoptée, dans la pratique ordinaire, pour la préparation d'un grand nombre de sirops, notamment des sirops aromatiques.

Voici de quelle manière la clarification des sirops à la pâte de papier doit être dirigée dans son ensemble :

Le papier étant divisé dans le sirop, celui-ci ayant une température de 35 à 40 degrés, une chausse représentant en capacité

le tiers environ du volume du sirop ayant été disposée au dessus d'un récipient convenable, on verse rapidement le sirop dans la chausse de manière à la remplir aussi tôt que possible, et on la tient constamment pleine jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de sirop à y verser. Lorsque celui-ci s'est écoulé en très grande partie, qu'il n'en reste qne peu dans la chausse et que, par conséquent, le feutrage est à peu près complet (1), on remplit de nouveau la chausse avec le sirop déjà passé et dès ce moment on recueille le produit qui ne laisse rien à désirer pour sa limpidité; on maintient la chausse remplie jusqu'à ce qu'elle ait reçu le sirop pour le seconde fois. En versant le sirop dans la chausse on doit diriger le jet dans son centre et non sur ses parois, sous peine de déranger le feutre et de compromettre la réussite de l'opération.

§ 2 Après ces données générales sur la clarification des sirops à la pâte de papier et sur les meilleures conditions de sa réussite, se placent naturellement l'énumération des sirops que je propose de clarifier par cette méthode et la justification de la préférence que je lui accorde sur les autres modes de clarification des sirops.

Le sirop de sucre ou sirop simple vient en première ligne. Les auteurs prescrivent de le clarifier, soit au blanc d'œuf, soit au filtre de papier muni de pailles et placé dans un entonnoir; comparons d'abord le sirop clarifié au blanc d'œuf avec celui qui est clarifié à la pâte de papier. Le premier retient toujours un peu d'albumine et la soude de toute l'albumine employée à sa clarification (2), le second est exempt d'albumine et de soude; la saveur est moins franche et moins agréable dans le premier que dans le second. A qualité égale de sucre, le sirop clarifié à l'albumine est beaucoup plus coloré que le sirop

---

(1) Le feutrage se produit par le dépôt des parcelles très-ténues de papier, que chaque gouttelette de sirop dépose contre les parois internes de la chausse en filtrant à travers ses pores.

(2) L'albumine, très-altérable de sa nature, peut nuire à la conservation du sirop et la soude peut exercer, malgré sa proportion minime, une fâcheuse influence sur les composés chimiques contenus dans certains médicaments où le sirop simple joue un rôle : potions diverses, sirops à alcaloïdes, etc.

clarifié à la pâte de papier, il exige pour son obtention plus de temps, de soins, de dépenses et subit, à cause des écumes abondantes qui se produisent pendant sa clarification, un déchet plus considérable; sa préparation est plus laborieuse et son degré de cuite plus difficile à obtenir et à constater; tandis que plusieurs causes d'erreur et de nombreuses difficultés entourent la vérification exacte de la cuite du sirop qu'on clarifie au blanc d'œuf, il suffit, pour obtenir le sirop à la pâte de papier à un degré constant de cuite, de peser exactement le sucre et l'eau, et de ne pas dépasser, pour la solution du sucre, la température de 40 degrés centigrades; enfin le traitement des écumes, pour en extraire le sirop qu'elles ont entraîné, renouvelle et aggrave les causes d'infériorité du procédé de clarification à l'albumine.

Comparons maintenant le sirop de sucre clarifié au filtre de papier avec ce même sirop clarifié à la pâte; la pureté, la saveur, la couleur, la limpidité de ces deux produits sont les mêmes, et à ces points de vue l'un des procédés vaut l'autre; mais voici en quoi le second l'emporte sur le premier : 1 litre de sirop à 35 degrés de densité placé dans les conditions les plus favorables pour une prompte clarification (grand filtre Prat-Dumas garni de pailles à chaque pli, entonnoir profond et peu évasé), exige, terme moyen, soixante heures pour passer en entier au travers du filtre; deux heures suffisent pour clarifier dans une petite chausse une même quantité de sirop d'égale densité et tenant en suspension une dose convenable de papier divisé.

Si au lieu d'un litre de sirop il s'agit d'en clarifier une quantité considérable, la supériorité du procédé qui a ma préférence s'accentue davantage. C'est ainsi qu'en quatre ou cinq heures on clarifie, dans une chausse de 8 litres de capacité, 24 litres de sirop (1). Pour clarifier aux filtres de papier munis de pailles une même quantité de sirop, 24 filtres Prat-Dumas 24 entonnoirs et soixante heures de temps deviennent nécessaires.

---

(1) 20 litres passent en moins d'une heure, les derniers litres s'écoulent plus lentement.

La chausse bien égouttée ne retient que 500 grammes de sirop qu'il est d'ailleurs aisé de lui enlever en grande partie, tandis que les vingt-quatre filtres Prat-Dumas retiennent 720 grammes de sirop (30 grammes par filtre) qui sont absolument perdus.

En présence des résultats de mes expériences comparatives entre le sirop clarifié à la pâte de papier et les sirops clarifiés soit à l'albumine soit au filtre de papier, j'ai renoncé depuis longtemps à ces derniers, et je m'en tiens uniquement au premier pour les usages de ma pharmacie. Ce sirop suffit à tous les besoins : à édulcorer les potions , à préparer tous les sirops médicamenteux auxquels le sirop de sucre sert de base, y compris les sirops incolores d'éther, de morphine, etc , etc.

Voici la formule de mon sirop de sucre :

Sucre en pain concassé.	20,000 gr.
Eau..	10,500
Papier à filtre blanc..	24

Une chausse de molleton d'une capacité de 8 à 9 litres.

Versez l'eau après y avoir divisé le papier dans une grande bassine, délayez-y le sucre, placez la bassine sur un fourneau et chauffez, en agitant sans cesse, jusqu'à ce que le sirop ait atteint la température de 35 à 40 degrés centigrades et que la solution du sucre soit complète. Dès ce moment, suivez de point en point la marche tracée plus haut, et vous obtiendrez un produit d'une grande limpidité marquant 35 au pèse-sirop de Beaumé.

La chausse et le feutre, après un égouttement complet du sirop, en retiennent encore 500 grammes. En imprégnant d'une suffisante quantité d'eau tiède la chausse et le feutre, exprimant fortement, rapprochant la liqueur sucrée en consistance sirupeuse, y délayant un peu de pâte de papier et la versant dans une petite chausse, on obtient un supplément de produit qui réduit le déchet presqu'à zéro.

Ce n'est pas seulement à la clarification du sirop simple ou de sucre que j'ai utilement appliqué la pâte de papier. Au lieu de passer au filtre de papier, ainsi que l'indique le Codex, les sirops de fleur d'oranger, d'anis, de cannelle, de laurier ce-

rise, de menthe poivrée, de baume de tolu, j'obtiens la clarification de ces sirops d'une manière aussi irréprochable et plus rapide en divisant suffisante quantité de papier dans le véhicule, faisant fondre le sucre dans ce dernier, au bain-marie et à une température de 35 degrés, et passant deux fois le sirop à la chausse.

Il est un grand nombre de sirops, une quarantaine environ, auxquels servent de base des macérés, infusés, décoctés et que le Codex prescrit de préparer en faisant dissoudre le sucre, à une douce chaleur, dans ces véhicules préalablement clarifiés au filtre de papier : beaucoup de ces sirops gagnent à être clarifiés à la pâte de papier; leur limpidité est plus grande, le sucre qui entre dans leur préparation se trouvant clarifié en même temps que le véhicule, et leur confection exige moins de temps parcequ'ils s'écoulent à travers la chausse feutrée avec plus de rapidité que leurs véhicules à travers le filtre de papier.

Enfin, la plupart des sirops qu'on a l'habitude de clarifier au blanc d'œuf peuvent l'être avantageusement à la pâte de papier; les raisons que j'ai exposées contre l'emploi du blanc d'œuf à la clarification du sirop de sucre, deviennent plus nombreuses et plus décisives quand il s'agit de la clarification des sirops médicamenteux par ce moyen. Les principes auxquels ils doivent leurs propriétés courent de grands risques d'être altérés par la température de 100 à 105 degrés qu'ils ont à subir, tandis qu'une partie de ces mêmes principes, entraînés par l'albumine qui se coagule, est perdue sans retour. Il est souvent difficile d'évaluer cette perte avec exactitude; elle doit varier d'ailleurs selon la nature des principes dissous dans les sirops et la quantité d'albumine employée pour leur clarification, mais elle n'en est pas moins réelle et moins digne d'attention. J'ai prouvé dans une note sur le sirop de lactucarium opiacé (revue médicale de Toulouse) que le septième de l'extrait de lactucarium est enlevé au sirop par l'albumine.

J'ai constaté que les sirops de salsepareille, de pensée sauvage, de lactucarium, des cinq racines, les sirops composés de raifort, de rhubarbe, d'erysimum, d'armoise, dans la clarification desquels les auteurs font intervenir l'albumine, gagnent

beaucoup, pour leur limpidité et surtout pour leurs propriétés médicinales, à être clarifiés à la pâte de papier.

Si au nombre considérable des sirops auxquels j'ai prouvé que cette méthode de clarification est heureusement applicable, j'ajoute les mellites, oxymellites et les sirops de lichen et de mousse de Corse que le Codex clarifie, avec raison, de cette manière, j'obtiens un chiffre tel, que je me crois autorisé à proposer la clarification des sirops à la pâte de papier comme une règle générale dont les autres modes de clarification deviendraient de simples exceptions.

Il serait fâcheux que mes confrères eussent de la répugnance à accepter la méthode de clarification des sirops que je viens d'exposer, sous prétexte des difficultés d'exécution qu'elle parait offrir à première vue. Ces difficultés s'évanouiront devant le premier essai qu'ils se décideront à tenter, pourvu qu'ils suivent exactement la marche que l'expérience m'a dictée.

Analyse du conium maculatum.

M. W. Manlius Smith a fait des recherches sur le *conium maculatum* en vue de s'assurer des causes d incertitude et de variété d'action des préparations de cette plante. Il a observé que les diverses parties de la feuille ne sont pas également riches en cicutine, et que celle-ci, qui manque presque absolument dans les pétioles, se trouve au contraire abondamment dans les limbes, fait qui a une certaine importance, puisque l'auteur a examiné divers échantillons du commerce dans lesquels la proportion des pétioles était très-grande par rapport aux limbes. L'époque de végétation à laquelle la récolte a été faite exerce aussi une grande influence sur la puissance thérapeutique du produit, de même que les moyens plus ou moins parfaits de dessiccation; il semble que le meilleur temps de récolte soit au moment où les fleurs commencent à s'épanouir. Il est à remarquer aussi que les feuilles de *conium* se détériorent rapidement et perdent leurs propriétés actives dans un laps de temps très-court. Il y a donc nécessité de tenir compte de outes ces condititions pour les préparations faites avec le *co-*

nium. (*Transactions of the medical Society of New-York*, p. 215, 1869.)

Le principe actif du polygonum hydropiper.

Ayant vu le *polygonum hydropiper* fréquemment et utilement employé sous forme de teinture ou d'extrait dans l'aménorrhée et les affections utérines, M. le docteur Rademaker a eu l'idée d'en faire l'étude chimique et y a reconnu la présence d'un principe acide cristallisable, colorant, auquel il croit devoir rapporter l'action de la plante. Il obtient l'*acide polygonique* en épuisant deux livres de la plante par l'alcool dilué, séparant l'alcool par la distillation au bain-marie, et évaporant le liquide restant au tiers de son volume primitif : pendant l'évaporation il se dépose une grande quantité de matière résineuse, qu'on sépare par filtration; on traite le liquide par le sous-acétate de plomb qui donne un précipité jaune. Recueilli sur un filtre et lavé à l'eau distillée, ce précipité est mis en suspension dans l'eau distillée et traité par l'hydrogène sulfuré; le produit, repris par l'éther qui sépare le principe organique du sulfure de plomb, cristallise par l'évaporation spontanée de l'éther. Ces cristaux sont solubles dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, peu solubles dans l'alcool étendu d'eau; ils deviennent poisseux dans l'eau : au microscope ils présentent une belle apparence qui rappelle celle des cristaux d'acide urique. Cet acide polygonique est vert, âcre, amer, à réactions très-acides, et neutralise complétement les bases avec lesquelles il forme des sels bien définis. (*American journ. of Pharmacy ; the Pharmaceut. journal*, 25 novembre 1871.)

L. S.

SÉANCE DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS DU 8 JANVIER 1872.

Présidence de M. Stan. Martin.

La séance est ouverte à deux heures. Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté après la rectification sui-

vante de M. Baudrimont : Le quinquina qu'il a présenté à la Société a été envoyé, par l'intermediaire de M. Soubeiran, à M. Howart, qui attribue cette écorce au cinchona succirubra.

M. Lefort, président sortant, remercie la Société de la bienveillance qu'elle lui a témoignée pendant la durée de ses fonctions. Il lui rappelle qu'elle a perdu quatre de ses membres dans le cours de l'année 1871, et que trois nouveaux membres ont été élus. Il annonce également à la Société que la table du *Journal de pharmacie et de chimie* depuis 1842 sera publiée prochainement (1).

M. Lefort cède ensuite le fauteuil de la présidence à M. Stanislas Martin, et M. Mortreux est remplacé comme secrétaire annuel par M. Bourgoin.

La correspondance manuscrite comprend :

Une lettre de M. Atfield, remise par M. Soubeiran ; l'auteur engage les membres de la Société à donner des livres qui serviront à reconstruire la bibliothèque de la ville de Chicago si malheureusement détruite. M. Soubeiran, qui se charge de centraliser ces dons, fait observer qu'il s'agit ici d'un appui moral plutôt que matériel.

M. Stan. Martin présente deux échantillons avec note explicative. L'un d'eux vient de l'Orégon : c'est un minerai de cuivre; l'autre provient d'une mine située près du lac Salé : c'est du sulfure de fer.

La correspondance imprimée comprend :

1° Un numéro du Journal des sciences de Gannat.
2° Un rapport sur les expositions internationales de pêche, par M. Soubeiran.
3° Un numéro du Journal de pharmacie et de chimie.
4° — Journal de Philadelphie.
5° — Journal de Pharmacie de Lisbonne.
6° 5 — du Répertoire pharmaceutique de Madrid.
7° 5 — du Journal de Pharmacie de Vienne.
8° 2 — de l'Art dentaire.

(1) Chez M. Masson, libraire de l'Académie de médecine, place de l'École-de-Médecine.

M. Baudrimont entretient la Société de recherches ayant pour but d'obtenir le sulfochloroforme.

Le chloroforme réagit sur le sulfure de sodium, mais la réaction est complexe et ne donne pas de résultats satisfaisants.

L'auteur a fait réagir sur ce sulfure le chloral en solution aqueuse et alcoolique. Il se produit à froid une réaction remarquable : le liquide s'échauffe et prend une magnifique couleur rouge.

Avec une solution aqueuse, le liquide se trouble et donne bientôt un abondant précipité jaune; il en est de même avec des solutions alcooliques qui donnent lieu à une coloration si intense que l'on peut déceler par ce moyen la présence du chloral dans une liqueur qui en renferme seulement 1/400.

Cette réaction sera étudiée par l'auteur, qui désire prendre date afin de continuer ses recherches.

M. Marais fait observer que certaines matières colorantes, très-fugaces, peuvent être fixées sur des tissus de soie et de laine.
M. Baudrimont répond que sa matière colorante est peut-être dans le même cas, car elle colore en rouge les mains et le papier, et cette coloration est assez persistante; cependant elle s'altère, même dans l'obscurité.

M. Bourgoin expose les résultats de ses recherches sur la cathartine.

La Société se forme en comité secret.

M. Tassart lit un rapport sur les comptes du trésorier. Les conclusions de ce rapport sont adoptées.

M. Petit lit un rapport sur la candidature de M. Duquesnel.

La séance est levée à quatre heures

Rapport sur le concours des thèses de 1869-1870; par M. Jungfleisch.

Les malheurs qui viennent d'accabler notre pays n'ont pas permis à la Société de pharmacie de décerner le prix qu'elle devait donner à la meilleure thèse soutenue pendant la période

scolaire 1869-1870. Il y a un an, à pareille époque, les cœurs étaient tellement émus, les esprits si fortement troublés que nul ne pouvait songer à discuter paisiblement les mérites des différents candidats : une seule idée dominait alors les hommes et employait toutes les forces à des efforts malheureusement inutiles. Le calme revenant, afin de vous conformer aux usages établis et de remplir l'engagement pris à l'égard des élèves devenus nos collègues, vous avez voulu que le concours soit seulement reculé et que le prix de 1870 soit donné en même temps que celui de 1871. Je viens vous présenter le rapport de la commission que vous avez nommée pour juger ce concours.

Les thèses soumises à l'examen du jury sont au nombre de cinq : elles ont pour auteurs MM. Charles Descamps, Georges Durand, Charles Forterre, Louis Thénot et Ferdinand Vigier.

Je vais indiquer l'appréciation qu'a faite la commission des travaux de chacun des concurrents; mais, tout d'abord, je suis heureux d'avoir à les féliciter tous, d'une manière générale, de la valeur de leurs résultats : toutes les thèses présentées au concours offrent un intérêt réel, aussi le jury n'est-il parvenu à formuler son jugement qu'après avoir discuté longuement leurs mérites, de natures parfois très-diverses.

L'étude qu'a faite M. Charles Descamps *de la compressibilité des liquides,* constitue un travail de physique sérieux. L'auteur y fait connaître, pour la mesure des coefficients de compressibilité, une méthode très-perfectionnée au moyen de laquelle il a été possible de faire des déterminations d'une grande exactitude.......

Une circonstance particulière a porté votre commission à écarter du concours la thèse de M. Descamps. La première moitié des faits qu'elle contient a été publiée en commun par MM. Jamin, Amaury et Descamps; la seconde moitié est due, au moins pour la plus grande partie, à la collaboration de MM. Amaury et Descamps. Nous avons pensé unanimement que rien ne permettait d'apprécier la part de ces travaux qui revient en propre à l'auteur de la thèse dont il s'agit.. ...

La thèse de M. Georges Durand est intitulée : *Études sur les différentes racines d'ipécacuanha du commerce;* elle constitue une bonne monographie, renferme des planches faites avec soin

et représentant des coupes des divers ipécacuanhas commerciaux. Ce travail montre chez son auteur des études consciencieuses. Le reproche le plus important qu'on doive lui adresser est de ne pas renfermer d'observations nouvelles.

M. Charles Forterre s'est occupé *de la capillarité et de ses applications*. Il a pu faire connaître quelques faits nouveaux sur cette question difficile. Ces résultats, il les doit à l'idée qu'il a eue de faire usage d'un artifice déjà employé dans certains baromètres et permettant de tourner très-heureusement les difficultés extrêmes inhérentes aux mesures si délicates des hauteurs auxquelles s'élèvent les liquides dans les tubes capillaires. On sait, en effet, qu'il s'agit parfois, dans des recherches de ce genre, d'apprécier des variations de niveau extrêmement faibles, tellement faibles que certains auteurs ont cherché, pour cet objet, à apprécier des millièmes de millimètre. A la vérité, Gay Lussac ayant montré que ces hauteurs varient en raison inverse des diamètres des tubes, il serait toujours possible d'augmenter les longueurs à mesurer, et, par contre, l'exactitude des mesures, en prenant des tubes d'un diamètre extrêmement petit. Mais alors une nouvelle difficulté se présente, due précisément à cette nouvelle condition d'employer des tubes par trop fins.

Désirant arriver à une méthode expérimentale facile à pratiquer, M. Forterre a donc abandonné la mesure directe des hauteurs capillaires. Il a incliné les tubes dans lesquels il expérimentait : la hauteur à laquelle s'y élève le liquide au-dessus du niveau extérieur étant indépendante de la position de l'appareil, il en résulte que la longueur de la colonne étant minimum lorsque le tube est vertical, cette colonne s'allonge d'autant plus que l'inclinaison du tube est plus grande. On peut donc apprécier la différence de niveaux à mesurer si l'on détermine la longueur de la colonne inclinée et si l'on connaît d'ailleurs l'angle que fait l'axe du tube sur l'horizon.

Tel est le principe d'après lequel M. Forterre a construit un petit appareil qu'il appelle *capillarimètre*. Cet instrument consiste essentiellement en un tube capillaire calibré et appliqué sur une règle métallique divisée qu'un mécanisme convenable permet d'incliner plus ou moins sur l'horizon. Le tube porte à

sa partie inférieure un réservoir ouvert dans lequel on introduit le liquide à expérimenter : celui-ci s'élève aussitôt dans le tube à une hauteur variable avec sa nature, mais constante pour un même liquide et une même inclinaison. Il est donc toujours possible de ramener à un moment donné la règle à une position constante : il suffit d'introduire dans le tube un liquide déterminé et de faire varier l'inclinaison jusqu'à ce que la colonne prenne une longueur fixe correspondante à la position en question. Si, dès lors, on veut, au moyen du capillarimètre, comparer plusieurs liquides entre eux, il suffit de les introduire successivement dans le tube maintenu fixe, de lire sur la règle les longueurs des colonnes qu'ils fournissent et d'en déduire, soit par le calcul, soit au moyen de tables, les hauteurs capillaires cherchées.

L'auteur a voulu déterminer l'influence de la température sur la capillarité, afin de corriger l'erreur qui en résulte pour son appareil. C'est là, suivant nous, un des points faibles de son travail. Il semble ignorer les recherches de M. Wolf sur ce sujet, ou, du moins, il a négligé de les citer et de profiter des renseignements importants qu'elles ont apportés à la science.

M. Forterre a étudié également l'influence que les matières tenues en dissolution par les liquides exercent sur les hauteurs auxquelles s'élèvent ceux-ci dans les tubes capillaires. A cet égard, on ne possédait qu'un nombre de déterminations tellement faible qu'il n'était pas possible de tirer une conclusion. On croyait que l'eau était de tous les liquides celui qui donne lieu aux élévations de niveau les plus marquées. On savait cependant que la solution de chlorhydrate d'ammoniaque s'élève davantage encore, mais regardant ce fait comme une anomalie, on pensait que, d'une manière générale, les hauteurs capillaires sont inversement proportionnelles aux densités des solutions, de telle sorte que le poids des colonnes soulevées est constant. Réveil et M. Lebaigue avaient néanmoins remarqué que le sirop de sucre fait exception à cette règle. Par ses expériences, M. Forterre a montré l'inexactitude de cette manière de voir : un certain nombre de ses déterminations établissent nettement que la nature des matières tenues en dissolution influe autrement que par le changement qu'elle apporte à la densité

du liquide, sur la hauteur d'ascension de celui-ci. C'est là un fait fort intéressant.

Mais ce qui a préoccupé surtout l'auteur de la thèse dont nous parlons, c'est l'application que l'on peut faire en pharmacie du phénomène physique qu'il a étudié. Il a été précédé dans cette voie par plusieurs observateurs, et notamment par M. Musculus qui a proposé pour cet objet un petit appareil auquel a été donné le même nom de *capillarimètre*. J'ajoute que les méthodes de mesure des deux appareils sont complétement différentes.

M. Forterre a cherché les relations qui existent entre la formation des gouttes et l'ascension des liquides dans les tubes capillaires. C'est là un point qui présente les plus étroites relations avec les recherches intéressantes communiquées à la Société de pharmacie par MM. Limousin et Berquier et par M. Lebaigue. L'appareil que les premiers auteurs ont décrit sous le nom d'*alcoomètre-œnomètre* et qu'ils ont proposé pour déterminer la richesse alcoolique des vins, est basé, comme chacun ici le sait, sur la diminution ou l'augmentation de volume que subissent les gouttes d'une liqueur à mesure que s'élève ou s'abaisse le titre alcoolique de celle-ci. La formation des gouttes étant un phénomène dû à la capillarité, il était naturel que le capillarimètre, appliqué aux mêmes usages, donnât des résultats du même genre. C'est précisément ce que confirme l'expérience. L'auteur de la thèse a été dès lors conduit à relier ses recherches à celles de notre collègue M. Lebaigue. Il a établi que, toutes choses égales d'ailleurs, les poids des gouttes fournies par différents liquides sont entre eux comme les poids de leurs colonnes capillaires.

Sans insister davantage, on comprend comment il a été possible d'appliquer directement, et sans distillation préalable, le capillarimètre à l'essai des vins et des vinaigres, les matières qui accompagnent en petite quantité l'alcool, l'acide acétique et l'eau dans ces mélanges n'exerçant alors qu'une action insensible sur les phénomènes capillaires. Le même instrument peut d'ailleurs être utilisé dans un grand nombre de cas analogues : M. Forterre a dressé des tables qui permettent de titrer en l'employant les acides sulfurique, nitrique, cyanhydri-

que, formique, etc. Enfin la valeur des eaux distillées aromatiques des pharmacies peut être appréciée par la même méthode, les essences qu'elles renferment exerçant une influence notable sur les phénomènes en question.

Le principal reproche à faire à ce travail touche à sa rédaction : l'auteur se sert trop souvent d'une manière impropre des termes usités en physique, termes d'une signification précise en dehors de laquelle ils ne peuvent être employés. Il en résulte des confusions et même des irrégularités regrettables. Une autre objection est que l'auteur, faute de faire un usage suffisant des mathématiques, indispensables dans tout ce qui touche à la physique, a fait des efforts considérables pour tourner expérimentalement telles difficultés qu'un calcul simple eût résolues plus exactement. Il n'en demeure pas moins certain que ce travail dénote chez M. Forterre certaines qualités très-favorables aux recherches scientifiques et qu'il renferme des faits nouveaux et intéressants.

M. Louis Thénot a choisi pour sujet de thèse *la cellule végétale*. Il a considéré l'élément anatomique dans son développement individuel plutôt que dans les rapports qui s'établissent entre les diverses modifications de la cellule s'unissant pour constituer les organes des plantes......

Ce travail est sans contredit une œuvre intéressante, et la commission ne saurait trop louer M. Thénot des efforts qu'il a faits pour marcher dans la voie de l'observation précise qui seule, comme on l'a dit ici avec autorité dans la dernière séance de rentrée, fera sortir la matière médicale de l'obscurité dont n'a pu la tirer la méthode de l'à-peu-près. Mais tout en lui reconnaissant un mérite réel, le jury n'a pu s'empêcher d'y trouver la trace d'une trop grande rapidité d'exécution, rapidité à laquelle l'auteur avoue lui-même avoir été condamné par les circonstances et qui explique certaines imperfections que n'aurait pas manqué sans doute de faire disparaître une étude plus prolongée.

Le mémoire de M. Ferdinand Vigier sur *les gommes-résines des Ombellifères* a été présenté déjà en partie à l'École de pharmacie pour le concours Ménier et a obtenu le prix de l'année 1869 : c'est une excellente monographie dans laquelle M. Vi-

gier a, non-seulement réuni toutes les observations de ses prédécesseurs, mais où il a fait en outre connaître le résultat de ses recherches personnelles. L'auteur a pris un soin particulier à séparer les divers principes constituants des gommes-résines et à en faire l'analyse : il a fait remarquer que toutes ces gommes-résines donnent de la résorcine par l'action de la potasse et, la gomme ammoniaque exceptée, de l'ombelliférone par la distillation sèche. Il a indiqué aussi un procédé nouveau qui permet de distinguer les diverses gommes-résines par les colorations différentes qu'elles fournissent lorsqu'on les fait bouillir avec un lait de chaux. Ce qui l'a spécialement occupé, c'est la préparation et l'analyse des huiles volatiles que ces produits peuvent fournir. Enfin il a ajouté d'intéressants détails sur la gomme-résine de l'angélique qu'il a obtenue par des sections de la tige sur des plantes cultivées au Muséum d'histoire naturelle.. ....

— Messieurs, en présence de travaux aussi intéressants et de natures aussi diverses, votre commission a cherché tout d'abord à établir les bases de son jugement.

Elle a pensé que le point de vue auquel on doit se placer pour juger un concours de thèses ne doit pas être le même que pour le concours d'un prix spécial tel que le prix Ménier, par exemple. Pour ce dernier, en effet, ce qu'a recherché le fondateur, c'est engager les élèves à réunir les matériaux épars et à faire des monographies aussi complètes que possible. Pour le concours des thèses, au contraire, les idées et les faits nouveaux doivent, nous a-t-il semblé, passer avant tout. En conséquence, la commission propose à la Société de pharmacie de décerner le prix de 1870 à M. Charles Forterre pour sa thèse intitulée *De la capillarité et de ses applications*, et une mention honorable à M. Ferdinand Vigier pour sa thèse *Sur les gommes-résines des Ombellifères*.

HYGIÈNE PUBLIQUE.

Hygiène de l'enfance

La Commission permanente de l'hygiène de l'enfance instituée recemment par l'Académie de médecice, sur la proposition de M. F. Boudet, s'est constituée en choisissant pour président M. Boudet et pour secrétaire le D[r] Devilliers, tous deux membres de la Société protectrice de l'enfance (1).

Cette Commission a présenté à l'Académie dans sa séance du 28 novembre dernier, et par l'organe de M. Devilliers, un premier rapport ayant pour objet de faire connaître le but de ses travaux, la direction qu'elle se propose de leur donner, et particulièrement d'ouvrir une vaste enquête médicale, dans toute l'étendue de la France, sur l'état actuel de la population infantile et sur les divers moyens de l'améliorer.

L'Académie, en créant cette Commission, s'est proposé d'établir un centre d'activité et de direction pour toutes les recherches ou études relatives aux nombreuses questions qui se rattachent à l'hygiène de l'enfance, au développement physique, intellectuel et moral de l'enfant ; aussi, d'après les termes mêmes du rapport, appartient-il à cette Commission de provoquer, par tous les moyens qui seront en son pouvoir, l'attention du corps médical et de toutes les personnes qui s'intéressent à l'avenir des générations nouvelles, non seulement sur les conditions diverses dans lesquelles sont élevés en France les enfants du premier âge, et sur toutes les circonstances qui touchent à leur santé, à leur bien-être et à leur conservation, mais encore sur tout ce qui concerne les soins et la protection nécessaires aux enfants du deuxième âge, et en particulier sur les abus dont ils peuvent être victimes ; elle devra en conséquence se mettre en correspondance avec les autorités administratives, les médecins, les Conseils d'hygiène, avec les Sociétés protectrices

(1) Cette commission est composée de MM. Bergeron, Boudet, Broca, Chauffard, Delpech, Devergie, Devilliers, Fauvel, Husson.

de l'enfance, de charité maternelle, des crèches, avec toutes les institutions qui se rattachent aux intérêts de l'enfance, et provoquer de leur part la communication de tous les renseignements qu'ils peuvent fournir, en même temps qu'un concours dévoué pour l'accomplissement de son œuvre.

Ces renseignements centralisés entre les mains de la Commission académique, deviendront l'objet d'un travail d'appréciation et de coordination, et de rapports à l'Académie sur les conséquences à en déduire, et sur les mesures à proposer à l'Administration en faveur de l'enfance.

Dans le but de préciser, pour les nombreux collaborateurs dont elle réclame la coopération, les points principaux sur lesquels doivent porter leurs études, et de tracer, autant qu'il est possible, le plan de l'enquête générale qui doit servir de base à ses travaux, la Commission a rédigé sous forme de tableau un programme des questions qu'elle a cru devoir recommander particulièrement à leur attention.

Ce tableau que nous regrettons de ne pouvoir reproduire ici dans sa forme est divisé en deux parties.

La première est consacrée aux renseignements statistiques relatifs aux naissances et aux décès des enfants dans chaque canton ou chaque commune, au nombre des enfants allaités par leurs mères, allaités par des nourrices ou allaités artificiellement au biberon ou autrement; aux causes des décès, en faisant pour les décès comme pour les naissances, et pour les différents modes de nourriture, une distinction entre les enfants indigènes, ou nés en dehors de la localité, légitimes ou illégitimes, assistés ou non assistés.

La seconde partie du tableau comprend les renseignements relatifs :

1° A la durée habituelle de l'allaitement dans le pays;

2° Aux pratiques spéciales usitées à l'égard des enfants;

3° Au mode d'assistance des mères nécessiteuses allaitant leurs enfants, sociétés protectrices, etc.

4° Au mode de recrutement des nourrices;

5° Au mode de surveillance des nourrices;

6° A l'état de l'industrie des nourrices, à son influence sur l'état physique et moral de la population du pays;

7° Aux conditions climatériques et topographiques du pays ;

8° A toutes les notions que l'on pourra recueillir au sujet de l'hygiène de l'enfance et à toutes les propositions ou références dont elle pourrait être l'objet.

Le rapport de la Commission se termine par la proposition de demander à M. le ministre de l'intérieur d'instituer, en faveur des médecins et autres personnes qui auront adressé à l'Académie les communications ou mémoires les plus importants, divers ordres de récompenses telles que médailles d'or, d'argent, de bronze et mentions honorables, équivalentes à celles qui, chaque année, sont mises à la disposition de l'Académie pour encourager les travaux reçus par les commissions permanentes de la vaccine, des eaux minérales et des épidémies.

Ce rapport, adopté par l'Académie, a été adressé, en son nom, à M. le ministre de l'intérieur.

Dans une lettre adressée au président de l'Académie de médecine, à la date du 8 janvier, M. le ministre de l'instruction publique informe la compagnie qu'il est disposé à prendre les mesures nécessaires pour procurer aux élèves des lycées l'avantage d'un enseignement élémentaire des notions les plus utiles de l'hygiène, et lui demande de vouloir bien lui fournir un programme.

« Ce qui serait plus important encore, ajoute M. le ministre, ce serait de donner aux jeunes gens qui fréquentent les écoles normales primaires des connaissances exactes d'hygiène pour les hommes et même pour les animaux, connaissances qu'ils répandraient ensuite parmi leurs élèves dans les écoles primaires, et qui auraient sans doute pour effet d'éclairer la population sur les conditions d'une bonne alimentation, et de lui inspirer des habitudes de propreté qui lui manquent. J'indique ces deux points comme les plus essentiels, mais si l'Académie veut bien me donner son concours, je m'empresserai de mettre ses conseils à profit, et je crois que nous ferons ainsi, en commun, une œuvre utile. »

L'institution, au sein de l'Académie de médecine, d'une Commission permanente de l'hygiène de l'enfance et ses pre-

miers travaux, doivent faire espérer une grande et prochaine amélioration des conditions de l'élevage des enfants du premier âge ; l'enseignement élémentaire de l'hygiène dans les lycées et les écoles primaires, contribuera puissamment, sans aucun doute, à détruire des habitudes funestes à la santé publique, à populariser le régime de vie le plus propre à développer les qualités physiques et morales de la population française, et à relever le chiffre si abaissé de son accroissement.

On ne saurait trop applaudir à ces heureuses innovations.

F. BOUDET.

Le nouvel Hôtel-Dieu.

Les médecins et chirurgiens des hôpitaux se sont réunis en assemblée générale pour entendre le rapport d'une commission qu'ils avaient chargée de visiter le nouvel Hôtel-Dieu et d'en examiner la disposition et l'aménagement au point de vue de l'hygiène.

Ces médecins ont visité avec soin le nouvel hôpital, et les opinions qu'ils ont émises peuvent être groupées comme il suit :

Les plus modérés, tout en reconnaissant que la construction de cet hôpital est mauvaise, proposent de le conserver en y installant des services spéciaux de maladies de la peau, de maladies des yeux, etc., c'est-à-dire en en écartant le plus possible les vrais malades.

D'autres, au contraire, demandent la démolition d'un bâtiment tout à fait impropre, suivant eux, au service sanitaire auquel il était destiné.

Enfin, d'autres pensent qu'il convient de garder une partie des bâtiments, après avoir démoli le reste, de manière à réduire de moitié le nombre des lits.

Ces diverses propositions, résumées par M. Lorrain dans un volumineux rapport, ont été discutées, et on a été unanime sur un point : « c'est que l'Hôtel-Dieu, tel qu'il est construit, « ne répond pas aux conditions exigées pour un hôpital dans « l'état actuel de la science et de l'hygiène. »

La Société n'à point admis un amendement sage, formulé par M. Hardy, et qui tendait à conserver les bâtiments pour 400 lits au lieu de 800. P.

TOXICOLOGIE.

Empoisonnement par le bichlorure de mercure (1).

M. Murey a fait connaître dans le journal *The Lancet* un cas d'empoisonnementpar le bichlorure de mercure. Il s'agit d'une jeune fille de 9 à 10 ans, de complexion saine et robuste. Le 21 août on consulte M. le docteur Murey pour la teigne qui est apparue sur la tête de l'enfant et quelques traces d'herpès circiné sur la face. On prescrit du vin ferrugineux, des lotions d'acide carbolique, de glycérine et d'eau; on recommande de raser la tête. Le 28, M. Murey prescrit des lotions de sublimé. Il frotte chaque plaque avec une brosse trempée dans la solution; quelques gouttes s'échappent derrière l'oreille gauche; pas de douleur. Le soir, douleur intense. Les surfaces malades, l'oreille sont gonflées; il y a de la diarrhée, du malaise, des vomissements (fragments d'abricots et de prunes). La nuit se passe dans l'insomnie, diarrhée. Le soir M. Gore voit la malade avec M. Murey; il y a des ampoules sur la tête, la face est bouffie, les paupières œdématiées. La salive coule de la bouche, les gencives sont gonflées. Le 30, prostration; l'enfant se nourrit peu, la parotide et les glandes sous-maxillaires sont très-gonflées; douleur en ouvrant la bouche. Ces symptômes augmentent le soir. Pour procurer du repos on donne dix gouttes d'acétate de morphine, en recommandant d'augmenter la dose si le sommeil ne vient pas. Le 31 au matin, après une nuit calme, le gonflement a diminué, la diarrhée et le malaise ont disparu; on lui fait prendre du café. Le soir, assoupissement, diminution du gonflement; elle s'est nourrie un peu, il y a du mieux. Le 1er septembre au matin elle se lève seule pour aller à la garde-

(1) *Gazette médicale.*

robe; en voulant regagner son lit elle perd connaissance et ne peut pas être rappelée à la vie. La nuit précédente elle s'était trouvée beaucoup mieux que pendant toute la semaine. M. Murey ne conteste pas qu'il y ait eu ici empoisonnement par le bichlorure, et c'est, dit-il, un cas désastreux qui ne s'effacera jamais de sa mémoire.

Dans le même numéro, à la suite de cette lettre, il y en a une de M. le docteur Tilbury Fox, qui a surtout préconisé en Angleterre le traitement de la teigne par le sublimé; il apporte un témoignage de sympathie à son confrère et dit qu'il s'est servi du remède avec tout le soin désirable, et que ce n'était même pas la première fois. Quant à lui, il a employé très-fréquemment ce médicament, depuis treize ans, sans rencontrer un seul accident. Il fait remarquer aussi qu'actuellement il a renoncé au sublimé, mais uniquement parce qu'il a trouvé des substances plus efficaces. Il est persuadé que dans le cas de M. Murey il y a un fait d'idiosyncrasie, lequel ne pouvait pas être prévu à l'avance par le médecin traitant.

Empoisonnement par la strychnine; guérison par les inhalations de chloroforme.

La Gazette médicale de Turin publie une observation dans laquelle une personne intoxiquée par la strychnine a été sauvée à la suite d'inhalations de chloroforme.

Un homme voulant s'empoisonner avala, à une heure de l'après-midi, trois grains de strychnine. Une heure après, il fut en proie à de violentes convulsions; dix minutes plus tard, un accès plus fort éclata, et, à dater de ce moment, les convulsions tétaniques reparurent toutes les deux minutes, ayant une durée d'une demi-minute environ. On fit respirer le chloroforme au malade, et on prolongea l'emploi de ce moyen pendant une demi-heure. A peine eut-on cessé les inhalations pendant cinq minutes, qu'une convulsion tétanique se déclara et se prolongea pendant plus d'une minute. Le malade était froid, et le pouls à peine perceptible. Quand ce dernier fut un peu relevé, on recommença les inhalations de chloroforme, et

on les continua pendant plusieurs heures. On administra en même temps, toutes les deux heures, 10 gouttes de teinture d'aconit. Vers six heures du soir, les secousses étaient devenues plus faibles, et on cessa les inhalations, mais les convulsions se manifestèrent de nouveau à des intervalles irréguliers, d'une heure, puis d'une demi-heure, puis de dix minutes. La soif était intense, et le plus léger mouvement de déglutition provoquait subitement de violents accès tétaniques. On recourut encore aux inhalations de chloroforme pendant une demi-heure, et, à dater de ce moment, l'amélioration s'établit progressivement; de sorte que la dernière convulsion se produisit à une heure après minuit.

Douze heures s'étaient écoulées depuis que le malade avait ingéré la strychnine, et il put prendre une soupe avec une petite quantité d'eau-de-vie. Le matin, il se trouva dans un état très-satisfaisant, ne se plaignant plus de crampes dans la jambe gauche. Il resta faible pendant deux ou trois jours, et le quatrième il fut en état de reprendre ses occupations.

REVUE MÉDICALE.

Discussion sur l'infection purulente à l'Académie de médecine; par M. le docteur DESPRÉS (1).

La grande mortalité qui atteint les blessés et les opérés est due, on le sait, à un état général grave qui suit dans un laps de temps assez rapproché les plaies ou les opérations, et qui, jusqu'ici, malgré bien des traitements préconisés par les empiriques, les physiologistes et les médecins, est encore aussi fatalement mortel qu'il l'était au commencement de ce siècle. Cet état général est ce que l'on a appelé l'infection purulente, la septicémie, la pyohémie, la diathèse purulente, la phlébite des opérés, et il est considéré comme mortel dans la très-grande majorité des cas. A tel point, que M. A. Guérin, en présentant un cas de guérison d'infection purulente, le 18 mai 1869,

(1) *Revue scientifique.*

croyait fournir un exemple d'une excessive rareté et que ses collègues mettaient même le fait en doute.

La communication d'un fait d'infection purulente guérie provoqua le rappel des observations de guérisons publiées par Vidal (de Cassis), MM. Sédillot et Nélaton. M. Broca cita un fait nouveau. M. A. Guérin croyait à l'efficacité du sulfate de quinine, pour guérir l'infection purulente. M. Broca s'éleva contre la spécificité du sulfate de quinine, appliquant ici le principe général en vertu duquel aucune intoxication virulente ne saurait être guérie par un médicament spécifique dont l'action *antidotique* s'exercerait dans le sang même par de mystérieuses neutralisations. La question de l'infection purulente a été mise à l'ordre du jour de l'Académie, et plusieurs mois plus tard la discussion s'engagea sur un tout autre terrain, la cause et la nature de l'infection purulente.

M. Verneuil a proposé une théorie dont les linéaments se rattachent à l'école allemande de Weber, Billroth et Virchow. Suivant l'honorable académicien, la cause de l'infection est un poison animal, la *sepsine* (de Bergmann, Panum et Hisch), qui passe dans l'économie par l'absorption veineuse ou lymphatique. Tantôt il y a peu de poison absorbé et il y a seulement fièvre traumatique, tantôt il y en a beaucoup et il existe une septicémie grave ou pyohémie. Cette théorie a soulevé contre elle un grand nombre d'oppositions, quoiqu'elle fût défendue avec talent et appuyée, pour quelques points au moins, sur de solides preuves. Et nous devons dire ici, pour ne plus y revenir, qu'il en ressortait clairement qu'il y a des infections purulentes faibles et des infections purulentes fortes.

Une autre théorie a été opposée à celle de M. Verneuil, par M. A. Guérin : la théorie du miasme animal répandu dans l'air, viciant le pus et capable d'être absorbé par les surfaces des plaies. Cette explication était commandée par la croyance à la contagion de l'infection purulente, contagion qui, d'ailleurs, n'est rien moins que démontrée, et que notre génération accepte trop facilement.

M. J. Guérin, de son côté, a reproduit ce qu'il avait dit nombre de fois à propos de la méthode sous-cutanée à laquelle il a attaché son nom. Il a dit que l'infection purulente était due

à l'absorption des produits putrides des plaies. Il a rappelé les travaux de MM. Conheim, Hayem et Vulpian, qui ont vu des globules blancs rentrer dans le torrent de la circulation, et en a conclu que les globules de pus semblables aux globules blancs du sang pouvaient être absorbés dans les plaies. A un faible degré l'empoisonnement de l'économie causerait une septicémie simple, la fièvre traumatique plus ou moins grave. On retrouve cette série des *maladies ébauchées* que M. J. Guérin conçoit dans toutes les fièvres graves, le choléra, la morve et le charbon. A part le souci de justifier la méthode d'aspiration du pus dans les plaies qu'il a préconisée, M. J. Guérin se rattacherait presque entièrement à la doctrine allemande et aux opinions de M. Verneuil.

Jusqu'ici il n'était point question d'autre chose que de la source du poison de l'infection purulente, le mode d'absorption était un peu négligé. MM. Legouest, Bouillaud, Chassaignac et Piorry en ont fait la remarque. Les discours des honorables académiciens ont ressuscité la doctrine de la phlébite et de l'altération du sang par le pus, c'est-à-dire la doctrine des Velpeau, Blandin, Breschet et même Cruveilhier ; car si M. Piorry a dit que le pus pénétrait dans les vaisseaux par imbibition, M. Colin a dit qu'au début de l'infection purulente il y avait de petites phlébites et angioleucites capillaires suppurées.

Les débats, néanmoins, ont continué sur la nature du poison animal qui causerait l'infection purulente : impossible de nier que le pus en était la source principale; les uns tenaient pour un produit nouveau formé dans le pus, les autres pour des éléments de pus dissociés. M. A. Guérin est revenu sur l'idée d'un miasme chirurgical agissant comme le miasme paludéen, ou le miasme typhique, et en a tiré la conclusion que M. J. Guérin avait tirée autrefois pour le traitement des plaies par la méthode sous-cutanée, à savoir qu'il fallait cacher les plaies pour empêcher les miasmes de venir altérer le pus normal d'une plaie.

A ce moment M. Chauffard est intervenu. Dans un de ses plus remarquables discours, il a fait une critique si juste et si serrée des propositions de MM. A. Guérin, J. Guérin et Verneuil, que la discussion a semblé épuisée. Toutes les

théories de la sepsine et du miasme ont été ébranlées au point que même les organiciens les plus purs allaient se laisser entraîner à partager les doctrines vitalistes absolués de M. Chauffard sur l'infection purulente. Cependant, lorsque l'on eut échappé au charme de choses bien dites en bon français, il devint impossible d'admettre que l'infection purulente, sans préambule et en présence seulement d'un état local irritatif, fût l'œuvre de la spontanéité spécifique de l'être, « cette maîtresse majeure dont nous ne connaissons pas encore tout le pouvoir créateur, » ainsi que le disait l'honorable académicien. Mais nous connaissions la diathèse purulente de Teissier, nous avions été élevés avec la théorie de la phlébite et de la spontanéité des abcès métastatiques. Nous ne sommes pas loin non plus du temps où Jourdan parlait aussi de spontanéité spécifique causant les syphilides lorsqu'elle était provoquée par l'irritation chancreuse. L'école physiologique moderne est plus exigeante; la métaphysique pure n'est point son fait. M. Chauffard avait bien critiqué, mais il n'a pas aussi heureusement édifié, personne n'a été convaincu.

La méditation de tant de théories diverses opposées, exclusives toutes, ou presque toutes, ont ramené quelques esprits à la réalité. M. Gosselin a pris la parole, et tout son discours peut être résumé en cette formule : Les individus qui ont une ostéite épiphysaire ou une ostéomyélite aiguës, une suppuration osseuse enfin, sans plaie extérieure, meurent d'infection purulente. Ils ont des abcès métastatiques lorsque le mal a duré assez longtemps pour qu'ils puissent se produire. On ne peut donc trouver là ni la sepsine du pus altéré, ni la putridité du pus, ni le miasme contagieux. Quant à l'action spontanée de l'économie, l'activité réparatrice troublée, dont M. Chauffard fait la cause de l'infection purulente à la suite des plaies, tout en comptant l'influence des conditions de l'individu et du milieu où il vit, elle avait reçu une rude atteinte par la production de ces faits.

La suppuration osseuse sans plaie était un argument difficile à réfuter ; la discussion avait besoin d'aliments nouveaux ; il fallait reconstruire tout le travail fait seulement en vue des plaies, et l'on pouvait dire que la discussion était terminée. Toutefois la fièvre en elle-même est devenue l'objet d'autres

argumentations. M. Gosselin avait dit qu'on ne connaissait pas l'essence de la fièvre. MM. Bouillaud, Chauffard et J. Guérin ont repris une nouvelle discussion sur les fièyres putrides. où l'humorisme moderne dans ce qu'il y a de meilleur a été réhabilité. M. Bouillaud a montré que depuis Pinel jusqu'à nos jours, on avait toujours considéré les fièvres putrides, infections purulentes ou fièvres typhoïdes, comme des altérations du sang développées la plupart du temps à l'occasion d'une lésion locale, mais que l'on ne méconnaissait pas qu'elles pussent être dues à un empoisonnement.

De ce tournoi brillant où les orateurs de l'Académie se sont disputé le terrain quelquefois avec passion, il ne reste pour expliquer l'infection purulente que deux idées nouvelles ou plutôt renouvelées et une idée ancienne, défendues toutes trois avec talent. Le miasme de l'infection purulente, le poison chimique ou sulfate de sepsine trouvé dans le pus capable de causer la pyohémie, c'est-à-dire l'altération du pus, et enfin la spontanéité purulente de l'individu, c'est-à-dire la diathèse purulente de Teissier. La doctrine de la phlébite a néanmoins gardé un certain crédit. Mieux interprétée qu'autrefois, elle est celle-là même qu'avait entrevue M. Cruveilhier. Il est si vrai que les faits valent mieux que les idées, que les ostéites suppurées bien interprétées ont renversé sans effort les théories les plus laborieusement et les plus ingénieusement construites.

La vandellia diffusa; par le docteur A. Posada-Arando.

La *vandellia diffusa* ou *herbe du Paraguay* est une petite herbe, un peu semblable à la menthe par son aspect, mais étalée sur le sol. Les tiges sont carrées et légèrement pubescentes. Les feuilles sont opposées, presque sessiles, ovales, obtuses, serrato-crénelées, glabres et d'un vert foncé par-dessus, un peu pubescentes et violacées en dessous; leur longueur est de 20 millimètres. Les fleurs sont axillaires, solitaires, plus petites que les feuilles et d'un blanc rose : calice à 5 divisions aiguës; corolle bilobée, la lèvre supérieure bilobée, l'inférieure trifide; étamines didynames; stigmate divisé en deux lames. Le fruit est une capsule oblongue, aiguë, de 10 millimètres de longueur, com-

posée de deux loges polyspermes, s'ouvrant par deux valves parallèles à la cloison; les graines sont très-petites et jaunâtres.

Cette plante croît spontanément dans les climats chauds ou tempérés de la Colombie, dès le niveau de la mer jusqu'à 1,800 mètres de hauteur. Ainsi, on la trouve dans le littoral, dans la vallée de la Magdalena, dans l'intérieur d'Antioquia et dans le Choco; elle aime de préférence les terrains sablonneux et humides, telles que les plages des rivières et les bords des fontaines. Elle fleurit de janvier à mai.

Propriétés et usages. L'herbe du Paraguay est à Médellin le vomitif des gens de la campagne. Ils prennent pour cela une bonne poignée de cette plante fraîche, la font bouillir dans un demi-litre d'eau, et boivent ensuite une petite tasse toutes les dix minutes, jusqu'à ce qu'ils aient obtenu l'effet voulu. Employée de cette façon, la vandellia est aussi sûre que l'ipéca, sans occasionner des superpurgations ni des vomissements incoercibles ; le seul reproche qu'on puisse lui faire, c'est son mauvais goût, car elle est très-amère.

Nous avons tâché de déterminer sa composition et de connaître un peu mieux ses propriétés. Voici le résultat de notre examen :

L'extrait, obtenu par l'évaporation du suc au bain-marie, est sec, et d'un vert gris quand on le pulvérise. Il contient une matière grasse, colorée en vert par la chlorophylle, visqueuse, d'une odeur et d'une saveur nauséeuses, très-soluble dans l'éther, insoluble dans l'alcool; une matière extractive peu abondante, amère, soluble dans l'eau à toutes les températures et dans l'alcool chaud, mais insoluble dans ce dernier liquide à froid; enfin, un résidu en beaucoup plus grande quantité que les autres principes, d'apparence gommeuse, exclusivement soluble dans l'eau. Cette dernière partie est tout à fait insipide et inerte; la substance amère n'exerce non plus aucune action marquée sur notre organisme, en sorte que la matière grasse est le seul principe actif de la plante.

Cet extrait nous semble comparativement moins actif que la plante fraîche. Pris à l'intérieur en forme de pilules, il purge par le bas avec de légères coliques, à la dose de 75 centigrammes à 1 gramme. Pour obtenir des vomissements, il faut le

porter à 1 gramme et demi, et le donner en solution. La matière grasse, enveloppée dans de la mie de pain pour faire des pilules, purge suffisamment à la dose de 15 centigrammes; mais elle provoque des éructations très-désagréables et de fortes nausées, de sorte qu'en l'administrant à 20 ou 25 centigrammes et ordonnant au malade de boire après, l'effet vomitif est sûr.

Nous espérons nous procurer une nouvelle quantité de ladite plante pour l'essayer sous d'autres formes et en préciser bien les doses. Le sirop fait avec son suc, une teinture éthérée assez concentrée, ou bien la plante sèche et réduite en poudre, seraient les meilleures préparations.

REVUE DES TRAVAUX DE CHIMIE
PUBLIÉS A L'ÉTRANGER.

Sur une modification isomérique du sulfocyanate de potasse; par M. A. Fleischer (1). — M. Fleischer, en traitant l'acide persulfocyanique par la potasse, a obtenu un isomère du sulfocyanate de potasse; il le désigne sous le nom d'*isosulfocyanate de potasse*. Ce composé constitue une masse blanche grenue très-facilement soluble dans l'eau : on le purifie au moyen de l'alcool aqueux bouillant qui l'abandonne par le refroidissement en fournissant parfois des aiguilles cristallines. La solution dans l'eau donne par évaporation lente à froid des cristaux dont la composition est $2C^2AzS^2K + H^2O^2$.

L'isosulfocyanate de potassium donne avec les sels métalliques des réactions qui, souvent, diffèrent de celles fournies par son isomère :

Ainsi, avec le perchlorure de fer, l'isosulfocyanate donne une coloration brune qui disparaît par un excès de réactif, avec l'azotate d'argent un précipité jaune clair, avec le sous-acétate de plomb un précipité jaune, avec le sulfate de cuivre un précipité jaune-vert, avec le sulfate de cadmium un précipité qui devient blanc, avec le protochlorure d'étain un précipité jaune

(1) *Bericht der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. IV, p. 190 et 258.

foncé, avec le bichlorure de mercure un précipité blanc, avec le nitrate de protoxyde de mercure un précipité noir, etc.

La fusion ignée, ou même simplement l'évaporation de sa solution à la température du bain-marie, transforment l'isosulfocyanate de potassium en cyanate ordinaire.

Sur l'hydrate de sulfure de carbone, par M. Ballo (1). — Nous avons rendu compte ici-même (2) d'un travail de M. Wartha dans lequel cet auteur indique la solidification du sulfure de carbone comme résultant de la réfrigération de ce liquide opérée dans certaines conditions. Beaucoup de chimistes avaient dès lors pensé que le courant gazeux dont l'auteur s'était servi devait être humide, car le composé décrit ressemblait à l'hydrate de sulfure de carbone découvert par M. Berthelot (3) et obtenu dans des conditions analogues.

M. Ballo a repris ces expériences et a vu qu'en effet le prétendu sulfure de carbone cristallisé n'est qu'un hydrate, ou plutôt qu'un mélange d'hydrates renfermant des proportions d'eau variables.

Substitution directe de l'hydrogène par des radicaux alcooliques dans l'hydrogène phosphoré; par M. A. W. Hofmann (4). — **Sur quelques combinaisons phosphorées**; par MM. E. Drechsel et Finkelstein (5). — **Action de l'hydrogène phosphoré sur les iodures de méthyle et d'éthyle et sur les phosphines primaires et secondaires**; par M. A. W. Hofmann (6).

On sait que l'hydrogène phosphoré PhH^3 peut échanger 1, 2, 3 équivalents d'hydrogène contre des radicaux alcooliques et former des bases, les *phosphines*, analogues aux *amines* ou *ammoniaques composées* que donne l'ammoniaque dans les mêmes

(1) *Bericht der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. IV. p. 118.
(2) Voir ce recueil.
(3) *Annales de physique et de chimie*, 3e série, t. XLVI, p. 490.
(4) *Bericht der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. IV, p. 130.
(5) *Bericht der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. IV, p. 205 (1871.)
(6) *Bericht der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. IV, p. 352 (1871).

conditions. Ces phosphines ont été découvertes il y a quelques années par MM. Cahours et Hofmann qui ont obtenu plusieurs d'entre elles par la réaction du zinc-éthyle sur le protochlorure de phosphore :

$$\underset{\text{Zinc-éthyle.}}{3C^4H^5Zn} + PhCl^3 = 3ZnCl + \underset{\text{Triéthylphosphine.}}{Ph(C^4H^5)^3}$$

Cette méthode présente l'inconvénient grave de ne pouvoir fournir que des phosphines tertiaires, c'est-à-dire à trois molécules alcooliques substituées à 3 H; de plus elle exige l'emploi de composés organo-métalliques qui sont très-difficiles à préparer.

M. Hofmann, dans le but d'obtenir les phosphines primaires et secondaires, a cherché à reproduire le procédé en usage pour la préparation des ammoniaques composées..

De même que celles-ci s'obtiennent par la réaction directe des iodures de radicaux alcooliques sur l'ammoniaque :

$$AzH^3 + \underset{\text{Iodure d'éthyle.}}{C^4H^5I} = \underset{\text{Iodhydrate d'éthylamine.}}{AzH^2(C^4H^5), HI}$$

de même il a espéré produire les phosphinès par la réaction directe des mêmes iodures sur l'hydrogène phosphoré :

$$PhH^3 + C^4H^5I = \underset{\text{Iodhydrate d'éthylphosphine.}}{PhH^2(C^4H^5),HI}$$

Comme source d'hydrogène phosphoré, il a employé l'*iodhydrate d'hydrogène phosphoré*, ou *iodure de phosphonium*, correspondant à l'iodure d'ammonium

$AzH^3.HI$ Iodhydrate d'ammoniaque.	$PhH^3.HI$ Iodhydrate d'hydrogène phosphoré.
$(AzH^4)I$ Iodure d'ammonium.	$(PhH^4)I$ Iodure de phosphonium.

Ce composé peut s'obtenir facilement; il est employé pour préparer l'hydrogène phosphoré (voir plus haut, p. 96).

En chauffant ensemble vers 160-180 degrés, en vase clos, 10 grammes de ce corps avec 30 grammes d'iodure d'éthyle, il se dégage du tube ouvert après l'expérience, des torrents d'hydrogène phosphoré et d'acide iodhydrique mis en liberté, et il

reste un mélange d'iodhydrates de phosphines parmi lesquelles paraît dominer la triéthylphosphine, Ph $(C^4H^5)^3$. Toutefois le rendement est peu considérable.

On arrive à un meilleur résultat, en chauffant à 180 degrés une partie et demie d'iodure de phosphonium avec une partie d'alcool : on obtient alors un mélange d'iodures de tri et de tétréthylphosphonium. En remplaçant l'alcool ordinaire par les autres alcools, on obtient des produits analogues correspondants à ces derniers. Dans tous les cas, la réaction s'opère en deux phases : d'abord l'iodure de phosphonium décomposé fournit de l'hydrogène phosphoré et de l'acide iodhydrique lequel réagit sur l'alcool employé pour former un éther iodhydrique, puis ce dernier réagit sur l'hydrogène phosphoré.

Mais dans aucune expérience, la formation des phosphines primaires et secondaires n'a été observée. Si on met en présence un excès d'iodure de phosphonium, c'est-à-dire d'hydrogène phosphoré, ce sont encore les phosphines tertiaires qui prennent naissance, et le gaz resté libre détermine la rupture des tubes.

D'après MM. Drechsel et Finkelstein, en chauffant à 100 degré de l'iodure de méthyle saturé d'hydrogène phosphoré, on obtiendrait des cristaux solubles dans l'eau qui ne seraient autre chose que de l'iodure de monométhylphosphonium, et ce dernier sel traité par la potasse donnerait la monométhylphosphine, gazeuse, très-oxydable, douée d'une odeur repoussante. L'analyse du chloro-aurate de cette base a donné, il est vrai, à ces chimistes, des chiffres peu satisfaisants (45,8 p. 100 d'or au lieu de 50,5.)

M. Hofmann conteste ces résultats, il nie la formation des bases primaires et secondaires dans les conditions indiquées. D'autre part il est arrivé lui-même à préparer ces corps en produisant la réaction de l'iodure alcoolique sur l'iodure de phosphonium en présence de l'oxyde de zinc. Il chauffe vers 150 degrés 4 parties d'iodure de phosphonium, 4 parties d'iodure d'éthyle et 1 partie d'oxyde de zinc. Après six ou huit heures, on obtient une masse cristalline composée d'iodures doubles de zinc et d'éthylphosphonium ou de diéthylphosphonium.

$$2C^4H^5I + 2PhH^4I + 2ZnO = 2PhH^3(C^4H^5)I + 2ZnI + H^2O^2$$

Iodure d'éthyle. Iodure de phosphonium. Iodure d'éthylphosphonium.

$$2C^4H^5I + PhH^4I + 2ZnO = PhH^2(C^4H^5)^2I + 2ZnI + H^2O^2$$

Iod. de diéthylphosphonium.

Pour séparer les deux bases, il suffit de traiter par l'eau le produit brut, l'iodure d'éthylphosphonium est décomposé par cet agent, comme l'iodure de phosphonium, l'éthylphosphine se sépare et l'acide iodhydrique reste en solution :

$$PhH^3(C^4H^5)I = PhH^2(C^4H^5) + HI;$$

Éthylphosphine.

au contraire l'iodure de diéthylphosphonium résiste à l'action du même liquide bouillant. On fait donc arriver de l'eau sur le mélange dans un appareil rempli d'hydrogène : l'éthylphosphine se dégage et on la condense dans un serpentin entouré de glace. Quant aux dernières traces entraînées par l'hydrogène, on les arrête au moyen d'un lavage dans l'acide iodhydrique fumant qui régénère de l'iodure d'éthylphosphonium cristallisé en lamelles brillantes et incolores. Tout dégagement d'alcali primaire ayant cessé, on ajoute de la soude à la masse et on chauffe; la diéthylphosphine distille à son tour ; on la condense après l'avoir desséchée sur des fragments de potasse.

L'éthylphosphine $PhH^2(C^4H^5)$ est un liquide incolore, mobile, très-réfringent, plus léger que l'eau dans laquelle il est insoluble, neutre aux papiers réactifs, doué d'une odeur repoussante. Elle bout à 25 degrés. Ses vapeurs altèrent le liége et le caoutchouc. Au contact du chlore, du brome, de l'acide azotique fumant, elle s'enflamme. Elle se combine au soufre, au sulfure de carbone et aux hydracides concentrés. Elle forme un chloroplatinate cristallisé en belles aiguilles rouges. Son iodhydrate, dont nous avons déjà parlé, constitue des beaux cristaux volatilisables à 100 degrés dans l'hydrogène sec, décomposables par l'eau, insolubles dans l'éther sec.

La *diéthylphosphine* $PhH(C^4H^5)^2$ est un liquide incolore, plus léger que l'eau dans laquelle il est insoluble, neutre aux papiers réactifs, doué d'une odeur repoussante qui rappelle celle de la triéthylphosphine. Elle bout à 85 degrés. Au contact de l'air

elle s'oxyde rapidement et peut même s'enflammer spontanément. Elle s'unit au soufre et au sulfure de carbone pour former des composés liquides. A l'exception de l'iodhydrate, ses sels cristallisent difficilement. Le chloroplatinate forme cependant des beaux prismes jaunes, altérables à l'air.

Synthèse de la picoline; par M. A. Baeyer (1). — **Sur les bases de la série de la picoline**; par M. A. Baeyer (2). — M. Anderson a extrait de l'*huile animale de Dippel*, c'est-à-dire des produits de la distillation sèche des matières azotées, un certain nombre d'alcalis organiques dont l'un, la *picoline* $C^{12}H^7Az$, est isomérique avec l'aniline. La picoline est accompagnée, entre autres, d'alcalis homologues avec elle. Cette série de bases a également été extraite plus tard du goudron de houille.

Jusqu'ici la constitution de cette série d'alcalis parallèle à la série de l'aniline était restée inconnue; les recherches de M. Baeyer éclairent ce point important.

Il y a quelque temps, M. Claus a observé que si on soumet à la distillation sèche l'acroléine-ammoniaque, on recueille une eau ammoniacale et une huile alcaline, et il a constaté que l'huile ainsi obtenue est une base de même composition que la picoline, $C^{12} H^7 Az$, mais douée de propriétés différentes. M. Baeyer ayant répété cette expérience a vu que l'eau ammoniacale qui avait été laissée de côté par M. Claus renferme des quantités notables de picoline; ayant traité la liqueur par le bichromate de potasse et l'acide sulfurique, puis par la potasse en excès, la picoline mise en liberté est venue surnager. De plus, d'après l'auteur, la nouvelle base isolée par M. Claus serait un polymère de la picoline.

Ce mode de production de l'alcali en question montre les relations qui existent entre la picoline et l'acroléine. On sait en effet par les expériences de MM. Huebner, Geuther et Claus que l'acroléine-ammoniaque résulte de la combinaison de deux

(1) *Bericht der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. II, p. 355.
(2) *Bericht der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. II, p. 398.

molécules d'acroléine et d'une molécule d'ammoniaque avec élimination d'eau :

$$2C^6H^4O^2 + AzH^3 = C^{12}H^9AzO^2 + H^2O^2$$

Acroléine. Acroléine-ammoniaque.

Sous l'influence de la chaleur elle perd une nouvelle molécule d'eau et donne de la picoline :

$$C^{12}H^9AzO^2 = C^{12}H^7Az + H^2O^2$$

Acroléine-ammoniaque. Picoline.

En résumé, l'acroléine-ammoniaque est un produit intermédiaire entre l'acroléine et la picoline.

Ces faits expliquent parfaitement, suivant l'auteur, la présence de la picoline dans l'huile animale de Dippel : les matières animales renferment des graisses qui, soumises à la distillation sèche, forment de l'acroléine, laquelle se trouve soumise à une température élevée, à l'action de l'ammoniaque produite en même temps. Ajoutons qu'ils ne font pas aussi bien concevoir la présence du même alcali dans le goudron de houille.

M. Baeyer a encore réalisé la synthèse de la picoline par un autre moyen : en chauffant fortement le tribromure d'allyle avec une solution alcoolique d'ammoniaque :

$$2C^6H^5Br^3 + AzH^3 = C^{12}H^7Az + 6HBr$$

Tribromure d'allyle. Picoline.

Précédemment M. Maxwel Simpson avait étudié cette réaction, mais il ne l'avait pas poussée aussi loin et avait observé seulement la formation d'un composé intermédiaire, la *dibromallylamine :*

$$2C^6H^5Br^3 + AzH^3 = AzH(C^6H^4Br)^2 + 4HBr$$

Tribromure d'allyle. Dibromallylamine.

Ainsi donc se trouve accompli un progrès important dans la connaissance de cet intéressant composé.

Mais il y a plus : on peut encore concevoir la production des homologues de la picoline et se rendre quelque compte de leur nature.

La *collidine,* qui accompagne souvent la picoline, est isomérique avec la xylidine, homologue de l'aniline. Or l'homologue

supérieur de l'acroléine $C^6H^4O^2$ est l'aldéhyde crotonique $C^8H^6O^2$; si donc on soumet ce corps à l'action de l'ammoniaque, il donne un composé homologue avec l'acroléine-ammoniaque :

$$\underset{\text{Ald. crotonique.}}{2C^8H^6O^2} + AzH^3 = C^{16}H^{13}AzO^2 + H^2O^2$$

Ce composé $C^{16}H^{13}AzO^2$ a été découvert par M. H. Schiff qui lui a donné le nom d'*oxytétraldine*. Si on le soumet à l'action de la chaleur, il reproduit une réaction analogue à celle que donne dans ce cas l'acroléine-ammoniaque :

$$\underset{\text{Oxytétraldine.}}{C^{16}H^{13}AzO^2} = C^{16}H^{11}Az + H^2O^2$$

L'alcali $C^{16}H^{11}Az$ qui prend ainsi naissance, parait identique à la collidine, base rare qu'il est difficile de se procurer pour effectuer des comparaisons. Il est certainement identique avec l'*aldéhydine*, corps obtenu précédemment par MM. Baeyer et Ador, en partant de l'aldéhyde ordinaire, dont 2 molécules peuvent s'unir avec élimination d'eau pour former l'aldéhyde crotonique, comme vient de le montrer M. Kékulé :

$$\underset{\text{Aldéhyde.}}{2C^4H^4O^2} = \underset{\text{Aldéhyde crotonique.}}{C^8H^6O^2} + H^2O^2$$

L'aldéhydine est donc un véritable homologue de la picoline. Quant à savoir si la collidine diffère de l'aldéhydine, l'auteur laisse la question indécise : la seule réaction de l'aldéhydine qui ne s'accorde pas avec celles prêtées par les auteurs à la collidine, est l'absence de précipité volumineux et persistant formé par le chlorhydrate de la base dans une solution de sublimé

Sur un nouvel alcaloïde des quinquinas; par M. D. Howard (1). — Lorsqu'on traite certains quinquinas dont l'auteur n'indique pas l'origine, pour en extraire la quinine, les eaux mères renferment un alcaloïde qui n'avait pas été isolé jusqu'ici et serait isomère avec la quinine et la quinidine. Peut-être même, d'après l'auteur, ce nouvel alcali existe-t-il dans tous les quinquinas.

(1) *Bericht der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. IV, p. 372 et 430 (1871).

Pour l'isoler on précipite les eaux mères par de la soude, on lessive le précipité avec de l'éther, on évapore la solution éthérée et l'on traite le résidu par l'acide oxalique. On fait cristalliser dans l'eau le mélange d'oxalates : celui de la nouvelle base se sépare facilement, mais son altérabilité à l'air et à la lumière rend sa purification délicate.

La base libre est un liquide oléagineux (la quinine et la quinidine sont solides), soluble dans l'alcool et l'éther, fort altérable, très-alcalin. L'ammoniaque ne la déplace pas complétement de ses sels. Ceux-ci sont neutres au tournesol; l'acide azotique les colore en jaune verdâtre. L'auteur a analysé le chloroplatinate et l'oxalate. Ce dernier renferme 9 équivalents d'eau de cristallisation, ce qui le différencie de l'oxalate de quinine.

L'existence de cet alcaloïde aurait besoin d'être confirmée par de nouvelles expériences.

Sur une modification isomérique du cyanate de potasse; par M. A. Bannow (1). — De même que le sulfocyanate, le cyanate de potassium existe sous une modification isomérique de celle qui avait été décrite antérieurement. L'auteur l'a obtenue en traitant le paracyanogène par la potasse : les deux isomères sont fort analogues, on peut cependant les séparer par cristallisation. On obtient encore le nouveau cyanate en faisant passer un courant de chlorure de cyanogène dans de la potasse en solution.

L'isosulfocyanate de potassium se forme en général à des températures plus élevées que le cyanate. Il constitue de très-longues aiguilles.

Les recherches sur ce composé ne sont que commencées, mais nous avons voulu dès maintenant les signaler à la suite de la note sur le sulfocyanate de potasse (page 168).

Jungfleisch.

(1) *Bericht der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. IV, p. 253.

Le Gérant Georges MASSON.

737 — Paris. — Imprimerie Cusset et C°, 26, rue Racine.

Sur la préparation de l'ozone à l'état concentré;
par M. A. Houzeau.

Mes expériences sur l'électrisation obscure de l'oxygène ou de l'air m'ayant fait connaître les conditions les plus favorables à la transformation de l'oxygène en ozone, j'ai construit plusieurs appareils réunissant ces conditions qui me permettent d'obtenir le plus d'ozone possible avec une intensité électrique donnée.

Le plus élémentaire de ces appareils que j'appellerai *ozoniseur*, consiste en un tube abducteur ordinaire, étroit de forme, dont on se sert pour recueillir les gaz. Dans l'intérieur de ce tube, on place un fil de cuivre, de plomb ou mieux de platine, long de $0^m,40$ à $0^m,60$, et dont une des extrémités débouche au dehors par un orifice latéral ménagé à la partie supérieure du tube abducteur; cet orifice est ensuite bouché avec de la cire ou au feu. A l'extérieur du même tube abducteur se trouve enroulé, sur le parcours du fil intérieur, un autre fil en même métal et à peu près de même longueur que le précédent.

Ces deux fils étant mis en communication avec les pôles d'une bobine de Rumkorff donnant 2 à 3 centimètres d'étincelle déterminent immédiatement une forte ozonisation de l'oxygène ou de l'air qui traverse lentement le tube.

Ce tube ozoniseur dont la construction est fort simple, s'applique en outre à tous les appareils comme à toutes les sources d'oxygène. On dégage de l'oxygène et l'on recueille de l'ozone concentré.

Il fournit aisément de l'oxygène odorant chargé de 60 à 120 milligrammes d'ozone absolu par litre de gaz odorant, selon que l'on opère à $+15°$ ou à $-30°$. Cette proportion peut être encore très-augmentée (1).

(1) J'ai disposé d'un appareil qui m'a produit jusqu'à 188 milligrammes d'ozone par litre de gaz odorant. Les recherches continuent. Un dispositif spécial permet aussi de recueillir en même temps, mais séparément, l'ozone produit par l'électrode extérieure; mais quand on fait passer sur l'électrode positive l'ozone déjà engendré par l'électrode négative, il y a destruction partielle d'ozone et la proportion qui est disponible est moindre que celle qui est fournie par un seul pôle.

Or, avant 1854, l'électrolyse de l'eau ne fournissait que 3 à 5 milligrammes d'ozone par litre de gaz odorant. (M. Andrews n'obtenait que 4^{mgr} 1 en 1856.) En 1855, mon procédé chimique (BaO^2+SO^3), doubla de suite cette quantité. On peut donc considérer comme très-avancée et surtout comme possible la conversion complète de l'oxygène en ozone (1).

Déjà, en disposant de quantités d'ozone quinze ou vingt fois plus fortes qu'autrefois, j'ai pu entreprendre la révision de quelques-unes de ses propriétés les plus importantes comme la détermination de son équivalent, et j'ai précisé davantage le rôle qu'il joue dans la nature.

Avec ce tube ozoniseur, il est facile de mettre en évidence dans des cours publics les propriétés suivantes de l'ozone. Il suffit d'opérer comme on le fait ordinairement pour le chlore sur des flacons d'environ un demi-litre de capacité et plein d'ozone recueilli sur l'eau. (L'eau dissout environ la cent-millième partie de son poids d'ozone.) Les résultats sont encore très-nets en agissant seulement sur 50 centimètres cubes d'ozone concentré.

Argent. — Une lame d'argent bien décapée avec du papier à l'émeri noircit immédiatement dans l'ozone humide (Schœnbein). L'oxyde d'argent formé est alcalin et bleuit fortement un papier rouge de tournesol (A. H.). Malgré cette absorption de l'ozone, le volume de gaz odorant ne paraît pas changer. L'ozone en se fixant se dédoublerait donc en une partie qui resterait absorbée et en une autre qui ne le serait pas (A. H.).

Iodure de potassium. — Une dissolution d'iodure de potassium qu'on verse dans l'ozone se décompose et passe au rouge brun, à cause de l'iode mis en liberté qui se dissout dans le liquide (Schœnbein). Il se forme en outre de la potasse libre (A. H.). Aussi la réaction est-elle plus nette quand on remplace la dissolution simple par un mélange incolore composé de 4 à 6 centimètres cubes d'une solution d'iodure de potassium neutre à 6 pour 100 et de 2 centimètres cubes d'acide sulfurique dilué

(1) Dans le cas cependant où cette transformation de l'oxygène ordinaire en ozone aurait une limite, il y aurait à songer à séparer les deux gaz à l'aide d'appareils réfrigérants puissants. La similitude des caractères chimiques entre l'ozone et le chlore rend probable sa liquéfaction par un fort abaissement de température.

contenant environ $0^{g},122\ SO^3,HO$, (soit quatre gouttes d'acide ordinaire mesurées au compte-gouttes de Salleron). Le liquide se colore peu, et la plus grande partie de l'iode se précipite.

Acide chlorhydrique.—Lorsqu'on agite pendant deux minutes au contact de l'ozone concentré 5 centimètres cubes d'acide pur et incolore étendus de moitié d'eau, et tenant en suspension quelques feuillles d'or battu, le liquide se colore en jaune, et le métal se dissout entièrement; en même temps on constate une odeur manifeste de chlore (A. H.).

Ammoniaque. — Quelques centimètres cubes d'alcali volatil versés dans un flacon d'ozone émettent de suite de fortes vapeurs blanches composées de nitrite et nitrate d'ammoniaque (A. H.). Un mélange transparent d'ozone et de gaz ammoniac secs se trouble, en se nitrifiant, lorsqu'on fait intervenir l'eau (A.H.).

Hydrogène sulfuré. — Réaction vive, dépôt de soufre et production de vapeurs blanches.

Hydrogène phosphoré, (PhH^3 de M. P. Thénard). — Ce gaz sur lequel l'oxygène ordinaire n'a pas d'action, brûle avec une vive lumière au contact de l'ozone. L'expérience s'effectue sans danger en opérant seulement sur un centimètre cube de gaz contenu dans un tube de quelques décimètres de longueur rempli d'eau. A chaque bulle d'ozone qu'on introduit, une vive lumière apparaît (A. H.).

Un mélange composé de 2 volumes de gaz hydrogène phosphoré non spontanément inflammable et de 1 volume d'oxygène qu'on insuffle dans de l'eau de savon, détone violemment au contact d'une bulle d'ozone (contenant seulement $0^{mg},003$ d'ozone). L'ozone agit comme étant de l'électricité accumulée.

Matières organiques. — L'ozone corrode rapidement le caoutchouc vulcanisé ou non (MM. Frémy et Becquerel). Un courant d'ozone qu'on fait passer lentement à travers un tube rempli de fragments de caoutchouc, se charge d'acide carbonique qui précipite l'eau de baryte (A. H.). L'altération du caoutchouc par l'ozone est donc le résultat d'une combustion. Une dissolution de rouge d'aniline au dix-millième (en poids) se décolore instantanément dans un flacon d'ozone. Une faible solution d'indigo qu'on y ajoute ensuite est également décolorée.

Sur la nature et l'origine des ferments. Réponse de M. Pasteur *à une note de* M. Fremy.

..... Conformément au désir déjà plusieurs fois exprimé de M. Fremy, je ne parlerai que des ferments, et, pour mieux fixer les idées, de la fermentation, à laquelle M. Fremy a fait le plus souvent allusion, c'est-à-dire de la fermentation alcoolique du moût de raisin.

M. Fremy s'exprime ainsi (séance du 18 décembre dernier) :

Pour ne parler ici que de la fermentation alcoolique, j'admets que, dans la production du vin, c'est le suc même du fruit qui, au contact de l'air, donne naissance aux grains de levûre par la transformation de la matière albumineuse, tandis que M. Pasteur soutient que les grains de levûre ont été produits par des germes.

Dans sa note du dernier *Compte rendu*, M. Fremy précise un peu plus sa pensée et il dit « que les grains de levûre sont de véritables cellules qui se produisent sous l'influence de l'organisme même, comme toutes les cellules organisées, comme le pollen, comme les grains aleuriques, etc., sans dériver de germes atmosphériques, et cependant leur développement exige le concours de l'air. »

Telles sont les propositions de M. Fremy, hypothèses purement gratuites, on le voit. Nulle part, M. Fremy n'a donné la moindre preuve de ses opinions; il y a même dans leur expression quelque incertitude : ainsi, on vient de voir par les deux citations précédentes, que, pour M. Fremy, la matière albumineuse se transforme directement en levûre (première citation), ou bien les cellules de levûre se produisent directement sous l'influence de l'organisme (deuxième citation). Comme il importe extrêmement qu'il n'y ait pas d'équivoque, je vais poser la question à mon tour.

Si les cellules de la levûre viennent du jus du raisin après qu'il a été exposé à l'air, et non des germes qui sont en suspension dans l'air ou à la surface des grains, ce qui est ma manière de voir, il faut, qu'en écrasant des grains de raisin au contact de l'air privé de germes quelconques, il faut, dis-je, dans l'hypothèse de M. Fremy, que la bouillie de ces grains écrasés fermente,

ou donne tout au moins naissance à des productions organisées. Est-ce bien là ce que pense M. Fremy? Quand à moi, je n'ai pas besoin d'ajouter que, dans mon opinion, il est impossible qu'il y ait fermentation ou formation de productions organisées dans les conditions que j'indique. Avant d'aller plus loin, j'attends le jugement de M. Fremy.....

Je puis démontrer avec rigueur les quatre propositions suivantes :

1° Le germe de la levûre du raisin est le germe du *mycoderma vini ;*

2° La levûre du raisin diffère de la levûre de la bière proprement dite (celle qu'ont eue entre les mains Lavoisier, Gay-Lussac, Thénard, Cagnard-Latour), à tel point qu'il n'y a pas une seule cellule de cette levûre de bière dans la cuve de vendange ;

3° La levûre du raisin est identique à la levûre de bière à fermentation basse des bières dites *allemandes;*

4° Le germe du *mycoderma vini* est un des germes les plus répandus dans l'atmosphère, particulièrement au printemps et dans l'été. Ce mycoderme a deux modes de vie essentiellement distincts : MOISISSURE, il s'empare de l'oxygène de l'air, le fait servir à l'assimilation des matériaux de sa nutrition, et le rend à l'état d'acide carbonique; FERMENT, il se développe à l'abri de l'air et devient la levûre alcoolique du raisin.....

Recherches sur la fermentation; par M. Fremy.

Cette première communication a pour but principal de définir exactement les termes de *fermentations* et de *ferments* avant d'arriver aux questions expérimentales.

Pour M. Fremy, la fermentation est un phénomène général qui s'étend à presque tous les corps organiques : il a pour but, soit de modifier les principes immédiats qui existent dans l'organisation, soit d'opérer leur combustion lente, sous l'influence de l'oxygène, afin de rendre à l'atmosphère et au sol les éléments qui peuvent donner naissance à des organismes nouveaux.

Ces transformations si variées et si nombreuses produites par les fermentations ne s'opèrent pas spontanément; elles exigent l'intervention d'agents spéciaux, créés par l'organisme et que l'on désigne sous le nom de *ferments*.

Les ferments agissent sur les corps organiques, dans les conditions les plus différentes, tantôt sans le secours de l'air, comme la diastase et la pepsine, tantôt au contact de l'air, comme les ferments alcoolique, lactique, butyrique et acétique.

Les corps albumineux, caséiques, fibrineux, etc., que M. Fremy désigne sous le nom de corps *hémi-organisés*, contiennent tous les éléments des organismes, qui peuvent s'organiser principalement par l'action des tissus vivants. Sous l'influence de l'air, ces corps se changent en ferments.

M. Fremy considère les ferments comme de véritables agents chimiques créés par l'organisation pour modifier et détruire les substances organiques.

M. Fremy rappelle ensuite ses recherches sur la *fermentation lactique* qu'il publia, en 1841, avec M. Boutron, et ses travaux sur les corps gélatineux des végétaux, sur la *pectose*, sur la maturation des fruits et sur l'huile de palme.

Passant ensuite à la théorie de M. Pasteur sur l'origine et le mode d'action des ferments, M. Fremy s'exprime en ces termes :

Notre savant confrère admet que *les fermentations proprement dites* sont produites par des germes de ferments que l'air charrie sans cesse, et qu'il sème ensuite dans les liqueurs fermentescibles.

D'après M. Pasteur, on trouve d'une manière nécessaire, dans *toute fermentation proprement dite*, des organismes spéciaux; et une matière fermentescible n'éprouve jamais de fermentation sans qu'il y ait un échange incessant entre le corps qui fermente et les cellules vivantes qui grandissent ou se multiplient en s'assimilant une partie de la matière fermentescible elle-même.

M. Pasteur admet que les fermentations sont produites par des germes de ferments que l'air contient, qu'il charrie sans cesse et qu'il sème dans les liqueurs fermentescibles : moi je soutiens

que l'existence de ces germes de ferments atmosphériques est une pure hypothèse, qui n'est confirmée par aucune expérience rigoureuse, et que même rien ne prouve que la reproduction des ferments se fasse par des germes.

M. Pasteur croit avoir démontré expérimentalement l'existence des germes de ferments dans l'air, parce que, ajoutant des observations à celles que l'on connaissait déjà, il a prouvé que l'air pouvait contenir des spores de moisissures : *je soutiens que les deux questions sont absolument indépendantes l'une de l'autre...*

M. Pasteur a donné une théorie physiologique de la fermentation dont je rappellerai le principe : il croit qu'un ferment n'agit sur un corps fermentescible que parce que ce ferment grandit et se multiplie en échangeant une partie de sa propre substance contre celle du corps fermentescible.

Pour combattre cette théorie, il m'est facile d'abord de citer à M. Pasteur un grand nombre de fermentations, aussi bien caractérisées que la fermentation lactique, et qui sont produites par des ferments qui ne grandissent pas, qui ne se multiplient pas et qui n'échangent jamais une partie de leur propre substance contre celle du corps fermentescible; en un mot, par des ferments qui ne sont pas vivants.

Telles sont les fermentations diastasique, pepsinique, pectique, amygdalique, synapisique, celles des corps gras, de tous les glucosides, des amides, des sels organiques et des tissus ligneux.

En outre, comment ne pas rappeler ici les belles observations de M. Berthelot qui prouvent que la fermentation alcoolique peut se produire avec les substances azotées les plus diverses, et notamment *avec la gélatine*, composé artificiel, soluble dans l'eau et dénué par conséquent de toute structure organique proprement dite?...

Pour préciser mieux encore les points sur lesquels porteront mes démonstrations expérimentales, je résumerai ici en quelques mots les bases de la discussion :

1° M. Pasteur croit qu'on peut partager les fermentations en deux classes : je soutiens que toutes les fermentations appartiennent au même ordre de phénomènes;

2° M. Pasteur admet dans l'air l'existence de germes de ferments alcoolique, lactique, butyrique et acétique, car, s'il en admet un, il faut qu'il admette les trois autres; je soutiens que ces germes n'existent pas dans l'air et que rien ne prouve que les ferments dérivent de germes : les observations de Cagniard-Latour, qui établissent que la levûre se reproduit par bourgeonnement, sont en opposition avec les hypothèses de M. Pasteur.

3° M. Pasteur croit qu'un liquide, comme le lait, qui peut éprouver au moins quatre espèces de fermentation, ne peut fermenter que lorsqu'il a reçu de la part de l'air des germes de ferments alcoolique, lactique, butyrique et acétique; je démontrerai que le même lait produit les quatre espèces de fermentation, dans des conditions où il ne peut pas avoir reçu l'influence de prétendus germes atmosphériques;

4° M. Pasteur veut assimiler la génération des moisissures et leur action sur les corps fermentescibles à celles des ferments; j'établirai que cette comparaison est impossible, parce que les ferments se forment en quelques heures, bien avant les moisissures, et décomposent immédiatement les substances qui peuvent fermenter;

5° Enfin, M. Pasteur soutient que les fermentations sont des phénomènes physiologiques qui dépendent de l'organisation et du développement des ferments; moi, au contraire, j'admets, avec un grand nombre de chimistes, que les fermentations sont des phénomènes exclusivement chimiques, indépendants de la forme organique des ferments et de leur développement vital...

Dans votre théorie, poursuit M. Fremy, tous les ferments viennent de l'air; il faut qu'il s'y trouve une bien grande quantité de germes de ferments divers. Car dans toutes les localités, dans une vallée ou sur une montagne, dans des villes comme en pleine mer, du lait ou du suc de raisin éprouvent en quelques heures, vous le savez, les fermentations alcoolique, lactique, butyrique et acétique : pour mettre votre théorie à l'épreuve de l'expérience, je prends un milieu que vous avez composé, et qui convient, dites-vous, au développement des germes de ferment; je vous demande d'y faire développer vos prétendus germes de ferments au moyen de l'air seul, et vous

me répondez que cela est impossible, *parce que la place est prise.*

Il m'est difficile d'accepter votre réponse : d'abord, la place n'est pas prise par des végétations précédentes, car tous les germes sont semés en même temps. Je vous donne huit jours, et un mois, si vous le voulez : aucune moisissure n'apparaîtra dans le liquide; vos germes atmosphériques auront tout le temps de se développer et de faire fermenter la liqueur, si ces germes existent réellement dans l'air.

Vous savez, comme moi, qu'au bout d'un mois, la liqueur n'entrera pas en fermentation. Par conséquent, je suis autorisé à dire que l'air ne contient pas les germes des quatre ferments organisés que vous y admettez, et mon objection conserve toute sa force...

..... Pour combattre, par des expériences, les idées de M. Pasteur, j'ai institué trois séries d'essais (1):

1° J'ai produit la fermentation alcoolique, lactique et butyrique dans des conditions où, selon moi, l'existence des germes atmosphériques ne peut pas être admise.

2° J'ai constaté la production des ferments dans des cellules organisées qui ne peuvent pas donner accès aux germes atmosphériques.

3° Pour démontrer que les ferments se transforment les uns dans les autres et qu'ils ne dérivent pas de germes, j'ai produit les trois fermentations alcoolique, lactique et butyrique avec les mêmes organismes et les mêmes liquides fermentescibles.

Les premières expériences que je viens soumettre à l'Académie ont été faites sur l'orge, la levûre de bière, le moût de raisin, le lait et les moisissures.

1re *expérience.* — Le but de cette expérience a été d'étudier dans quelles conditions se forment les différents ferments que l'orge peut produire, et surtout de constater que la levûre sort du grain d'orge même.

J'introduis dans un flacon 100 grammes d'orge germée; je lave cette orge à plusieurs reprises avec de l'eau distillée, je la mets ensuite en contact avec de l'eau sucrée : le flacon est maintenu à la température de 25 degrés.

(1) Deuxième communication.

La liqueur fermente rapidement : les fermentations alcoolique et lactique se produisent simultanément : souvent même la fermentation butyrique se manifeste.

Les grains d'orge se gonflent : il en sort une infinité de petits grains de levûre qui sont entrainés et extraits de l'intérieur de l'orge par des bulles d'acide carbonique : lorsque la fermentation s'arrête, on l'excite de nouveau en remplaçant le liquide alcoolique et acide par une nouvelle eau sucrée : on peut recommencer ainsi l'expérience jusqu'à ce que les grains d'orge soient en quelque sorte vidés.

La levûre qui sort des grains d'orge et qui rend la liqueur laiteuse, présente les caractères chimiques de la levûre lactique.

Dans cette expérience on assiste donc en quelque sorte à la production d'une levûre organisée : on voit chaque grain de levûre sortir de l'intérieur de l'orge : comment admettre, dans ce cas, l'influence des germes atmosphériques qui pénétreraient dans le flacon, traverseraient l'eau pour s'introduire dans chaque grain d'orge? N'est-il pas évident que c'est le grain d'orge lui-même qui, sous l'influence de l'eau sucrée et de l'air, produit les grains de levûre qui arrivent dans le liquide?

..... 2ᵉ *expérience.* — 30 grammes d'orge germée concassée sont introduits dans un ballon contenant de l'eau sucrée : le col du ballon est effilé puis recourbé plusieurs fois sur lui-même, d'après les indications de M. Pasteur, de manière à arrêter tous les organismes qui pourraient exister dans l'air.

Je fais bouillir pendant trois quarts d'heure le liquide du ballon, de manière à tuer tous les organismes qui pourraient se trouver à l'extérieur et à l'intérieur des grains d'orge ; j'expose ensuite l'appareil à une température de 30 degrés ; au bout de quelques jours le liquide entre en fermentation, des gaz se dégagent : on trouve dans la liqueur de l'alcool et de l'acide lactique ; la surface du liquide se recouvre d'une sorte de membrane gélatineuse.

Dans cette expérience, l'influence des germes atmosphériques ne peut pas être invoquée ; c'est bien le grain d'orge qui, même après la coction, a pu former encore des ferments.

..... 3ᵉ *expérience.* — Pour éclairer les questions qui se rapportent à la génération des ferments et démontrer qu'ils ne dé-

rivent pas de germes spéciaux, il m'a paru intéressant de prouver qu'un ferment alcoolique organisé, comme la levûre de bière, pouvait donner naissance à un autre ferment, lorsqu'on faisait varier la composition du milieu fermentescible.

J'ai partagé de la levûre de bière fraîche en deux poids égaux : j'ai introduit l'un dans de l'eau sucrée, et l'autre dans de l'eau sucrée, avec addition de craie : les deux liquides ont été laissés pendant le même temps à la température de 30 degrés ; le premier a produit la fermentation alcoolique, tandis que le second a donné naissance à une fermentation lactique bien caractérisée : j'ai fait cristalliser facilement le lactate de chaux contenu dans la liqueur.

..... 4ᵉ *expérience.* — J'ai d'abord reproduit, avec le lait, l'expérience que j'avais faite avec la levûre de bière : j'ai obtenu avec ce liquide des fermentations différentes en faisant varier simplement la réaction chimique du milieu.

J'ai introduit dans trois flacons des quantités égales du même lait : le premier flacon contenait du lait pur ; le second, du lait sucré ; le troisième, du lait sucré avec addition de carbonate de chaux. Ces trois flacons ont été exposés à une température de 30 degrés.

Le premier flacon a présenté la fermentation lactique simple ; le second, la fermentation lactique et alcoolique ; le troisième, les fermentations alcoolique, lactique et butyrique. Comment expliquer, dans les théories de M. Pasteur, ces trois ferments différents produits, suivant les circonstances de l'opération, par un même liquide, le lait ?

N'est-il pas plus naturel d'admettre que c'est le caséum, matière hémi-organisée, qui forme les trois ferments, suivant les conditions de l'expérience ? L'habile chimiste de Neuchâtel en Suisse, M. le professeur Sacc, vient de m'écrire qu'il était arrivé aux mêmes résultats que moi, avec le caséum coagulé.

5ᵉ *expérience.* — Du lait sucré est introduit dans un ballon à col recourbé, maintenu à l'ébullition pendant un quart d'heure, puis abandonné dans l'étuve à 30 degrés : le liquide entre en fermentation dès le second jour : on trouve de l'alcool et de l'acide lactique dans la liqueur.

6ᵉ *expérience.* — La même expérience est répétée avec du

lait contenant du carbonate de chaux : on retrouve dans le liquide, après la fermentation, des quantités abondantes de lactate de chaux.

M. Pasteur ne pourra plus ici faire jouer un rôle aux germes atmosphériques, car ils sont arrêtés par les courbures du col du ballon.

En continuant l'expérience, pendant un certain temps, j'ai trouvé dans le liquide une forte proportion d'acide butyrique.

Or on sait que, d'après M. Pasteur, la fermentation butyrique serait produite par des animaux.

..... 7ᵉ *expérience.* — J'ai soumis les grains de raisin aux opérations suivantes :

1° J'ai retiré la pulpe extérieure du raisin, je l'ai grattée intérieurement et lavée avec le plus grand soin.

2° J'ai réuni sur un linge les membranes intérieures du grain que j'ai également lavées.

3° En pressant la pulpe sur un linge fin, j'ai obtenu un jus trouble.

4° Ce suc trouble, filtré à plusieurs reprises sur des filtres doubles, a donné un liquide absolument clair.

Ces quatre parties du grain de raisin ont donné lieu aux observations suivantes.

J'ai reconnu que la pulpe extérieure du grain et les membranes intérieures se comportent à peu près de la même manière, lorsqu'on les introduit dans de l'eau sucrée à une température de 30 degrés.

Elles déterminent la fermentation du sucre, avec une certaine lenteur; elles forment de l'alcool et d'autres corps que j'étudie en ce moment : elles dégagent un mélange d'acide carbonique et d'hydrogène : j'attribue leur action, comme ferment, à la substance protoplasmatique ou hémi-organisée, qui s'est déposée au contact de l'air et qui est restée adhérente aux membranes.

De tous les éléments du grain de raisin, le suc trouble que l'on obtient en filtrant grossièrement, sur un linge très-fin, le raisin écrasé, est celui qui fermente avec le plus de rapidité; mais ici se présentent plusieurs questions intéressantes.

Quelle est la partie de ce suc qui produit la fermentation ? Le ferment se trouve-t-il dans le liquide ou dans le corps insoluble? Quelle est l'action de l'air sur cette liqueur?

J'ai constaté d'abord que l'air paraît agir immédiatement sur le suc du raisin ; il augmente le trouble qui s'y trouvait et le réunit bientôt sous la forme d'un coagulum abondant.

Le liquide, filtré à plusieurs reprises, s'éclaircit complétement.

Considérant au microscope le précipité qui s'est produit à l'air, et faisant abstraction des tartrates insolubles et cristallisés qui s'y trouvent, j'ai vu qu'il était formé par un corps azoté, présentant comme une trame d'organisation incomplète.

J'ai reconnu, en outre, que ce précipité faisait entrer en fermentation soit le suc du raisin, soit l'eau sucrée.

Quant au suc éclairci par l'exposition à l'air et les filtrations successives, j'ai constaté qu'il perdait ses facultés fermentescibles à mesure qu'il devenait plus limpide, et qu'un suc absolument clair pouvait rester un mois dans l'étuve sans éprouver de fermentation ; tandis que le même suc fermente en douze heures lorsqu'il est trouble ou qu'il peut se troubler à l'air.

Ces observations me conduisent à des conséquences qui intéressent la production et la conservation des vins, sur lesquelles je reviendrai plus tard.

Je me contente, quant à présent, de faire remarquer qu'elles confirment mes opinions sur le mode de production des ferments, et qu'elles se trouvent en opposition avec celles de M. Pasteur.

.... 8ᵉ *expérience.* — Avant de soumettre les moisissures aux épreuves de la fermentation, je les ai examinées avec soin au microscope, pour ne pas m'exposer au reproche que m'a adressé M. Pasteur, de négliger dans mes recherches les observations microscopiques.

J'ai reconnu que les moisissures étaient formées tantôt par des cellules isolées de grosseur et de forme différentes, comme les spores du *penicillium glaucum* ou du *mycoderma vini*, tantôt par des tubes transparents et filamenteux, contenant dans

leur intérieur des grains organisés comparables à ceux qui constituent la levûre de bière.

Lorsqu'on comprime légèrement ces tubes dans l'eau, ils se vident en partie et laissent sortir dans le liquide une quantité abondante de ces grains organisés.

J'ai recueilli ces grains, comme on récolte de la levûre de bière, et j'ai étudié leur action sur les liquides fermentescibles.

Il est résulté de mes observations que tous ces grains organisés sont de véritables ferments, dont l'action varie suivant leur origine et les organismes qui les ont produits, et qu'ils peuvent donner surtout les fermentations lactique et butyrique.

Cette observation me paraît bien difficile à expliquer dans les idées de M. Pasteur.

..... Telles sont les premières expériences que j'oppose aux opinions de M. Pasteur, sur les fermentations. Il m'est facile de les résumer en deux mots.

En étudiant les ferments produits par l'orge, le lait, le moût de raisin et les moisissures, je n'ai pas encore rencontré un seul fait confirmant cette théorie de M. Pasteur, qui fait dériver les ferments alcoolique, lactique et butyrique de germes atmosphériques; tandis que les faits relatifs à la formation des ferments s'expliquent en admettant que les corps hémi-organisés sont réellement vivants.

Observations de M. Balard sur les fermentations.

M. Balard fait observer que les matières fermentescibles même chauffées préalablement s'organisent, quand elles peuvent recevoir les poussières de l'air. M. Pasteur conserve dans des ballons ouverts où l'air peut se renouveler, du sang puisé dans la veine de l'animal, de l'urine recueillie au moment de son émission, sans que ces matières si putrescibles éprouvent la moindre altération, même après plusieurs années. La matière hémi-organisée n'est-elle pas là absolument inaltérée? Qui l'empêche de s'organiser tout à fait, sinon l'absence des matières solides apportées par l'air dans lesquelles M. Pasteur reconnaît

des germes et que M. Fremy ne veut pas admettre comme tels? Ce fait capital, décisif, M. Fremy le passe sous silence, ajoute M. Balard.

M. Balard critique ensuite la définition de la fermentation telle que la donne M. Fremy; elle lui paraît si large que l'on peut craindre de voir englober sous un même nom un trop grand nombre de décompositions organiques.

M. Pasteur, poursuit M. Balard, a étudié les fermentations en général, mais il n'affirme rien que pour ce qui concerne les fermentations alcoolique, lactique, butyrique, acétique, visqueuse, ammoniacale et putride, ainsi que pour celles qu'éprouvent les tartrates, les malates, la glycérine et le tannin. Pour celles-là il affirme que leur développement concorde avec celui de certains êtres vivants spéciaux à chacune d'elles. Ces faits, il les a montrés à tous ceux qui ont voulu les voir.

Remarques de M. Dumas à propos de la communication de M. Fremy.

Après avoir écouté avec grande attention le mémoire de notre excellent confrère, je ne puis, dit-il, que réserver mon opinion.

Les appareils que M. Fremy place sous les yeux de l'Académie ne reproduisent pas ceux dont M. Pasteur s'est servi; je ne retrouve pas non plus, je l'avoue, dans l'exposé de ses expériences, du moins tel qu'il a été lu devant nous, l'indication des soins délicats et minutieux, indispensables à leur succès.

J'ai fait partie de la commission devant laquelle ont été répétées les expériences de M. Pasteur; je sais de quelles précautions elle s'est entourée dans ses propres épreuves, et je suis, pour une part du moins, garant des conclusions qu'elle en a tirées. Il m'est donc permis, en toute courtoisie, d'exprimer un vœu et de faire une proposition qui me semblent de nature à permettre que la vérité se fasse jour.

Voici mon vœu : je voudrais écarter de ces débats les personnes, les opinions, les interprétations, les doctrines.

Voici ma proposition : Il s'agit d'un fait; car tout peut se

résumer en un fait. M. Pasteur l'affirme ; la commission l'a confirmé ; M. Fremy le nie-t-il ? Eh bien ! que l'expérience soit répétée par nos deux confrères, devant tels membres de l'Académie qu'elle voudra désigner, mais répétée contradictoirement, et chacun d'eux ayant le droit d'en discuter les détails, en pleine liberté.

Jusque-là, comme je ne retrouve, et je suis prêt à m'en expliquer, ni dans les conditions où notre confrère M. Fremy s'est placé, ni dans les appareils qu'il met sous nos yeux, les conditions et les appareils dont M. Pasteur et la commission ont fait usage, je ne puis me décider à accepter ses conclusions.

Rapport sur la digitaline (concours pour le prix Orfila) ; par M. Buignet.

(Extrait.)

Pour répondre à la question posée pour le prix Orfila, trois mémoires ont été envoyés à l'Académie de médecine, accompagnés d'échantillons de digitaline et de produits divers extraits de la digitale. La commission a examiné avec le soin le plus minutieux chacun de ces mémoires et c'est le résultat de cet examen que M. Buignet a fait connaître à l'Académie.

Après avoir apprécié les mémoires n° 1 et n° 2, le rapporteur continue en ces termes :

J'arrive maintenant au mémoire n° 3, (1) portant pour devise : *Toute substance active recèle un principe immédiat cristallisable doué de ses propriétés essentielles.* Ce mémoire est accompagné de quatre produits extraits de la digitale, et parmi ces produits se trouve un magnifique échantillon de *digitaline cristallisée pure.*

Tous les chimistes savent, dit l'auteur du mémoire n° 3, que la digitaline est insoluble dans l'eau, et qu'elle n'affecte, dans la digitale, aucune combinaison saline capable de modifier cette propriété. Cependant, c'est dans le produit de la macération

---

(1) Voir *Journal de pharmacie et de chimie*, t. IX, p. 257.

aqueuse qu'on l'a jusqu'ici recherchée, et on a rejeté comme inutile et complétement épuisé le résidu provenant de ce traitement. C'est à cette cause qu'il convient, selon lui, de rapporter l'insuccès des expérimentateurs; car l'expérience lui a démontré que, tandis que le macéré aqueux de digitale renferme principalement un produit amorphe, soluble dans l'eau en toute proportion, qu'il appelle *digitaléine*, on retrouve, au contraire, dans le résidu du traitement, la presque totalité du principe actif cristallisable, uni à un autre principe très-amer aussi, qui s'en rapproche par ses propriétés, mais qui ne cristallise pas. Ainsi la macération aqueuse ne contiendrait que peu ou pas de *digitaline cristallisée*, et c'est le résidu, perdu jusqu'ici, qui serait le plus intéressant au point de vue de l'extraction de ce principe.

En partant de cette donnée, confirmée par l'expérience, l'auteur apporte au procédé ordinairement suivi une première modification qui consiste à substituer le traitement alcoolique au traitement aqueux. Après avoir épuisé la digitale au moyen de l'alcool à 50 degrés, il distille la teinture et concentre le résidu de la distillation jusqu'à ce que son poids soit égal à celui de la digitale mise en expérience. Ici se présente une remarque dont la portée est générale, que l'auteur n'a peut-être pas mise suffisamment en relief dans son mémoire, mais qu'il a appliquée de la manière la plus heureuse dans son procédé d'extraction. Lorsque plusieurs principes existent simultanément dans une même plante, ils sont doués le plus souvent, les uns à l'égard des autres, d'une action particulière qui détermine ou favorise leur dissolution réciproque dans un même liquide. Cette faculté se manifeste surtout dans les liqueurs très-concentrées; elle s'affaiblit au contraire et s'annule presque complétement dans les liqueurs étendues. C'est ainsi qu'une liqueur concentrée d'opium peut contenir, indépendamment des principes que l'eau dissout directement, une proportion plus ou moins considérable de résine qui s'y trouve entraînée à la faveur même de ces principes, et qui se sépare de la dissolution dès que celle-ci vient à être étendue d'une certaine quantité d'eau. Le même effet se produit dans le cas de la digitale: dans le liquide concentré qui représente le produit d'évapora-

tion du traitement alcoolique, on trouve en dissolution non-seulement les principes directement solubles dans l'eau, comme la digitaléine, mais d'autres principes tels que la digitaline et la digitine qui, insolubles par eux-mêmes, se maintiennent cependant en dissolution à la faveur des précédents et grâce à l'état de concentration où ils se trouvent. Aussi vient-on à étendre ce liquide concentré de trois fois son poids d'eau, on voit se former un dépôt d'apparence poisseuse dont la quantité augmente graduellement, et qui représente, quand il est complet, la presque totalité de la digitaline accompagnée, il est vrai, de digitine et de matière colorante, mais débarrassée de la digitaléine et des autres principes solubles qui sont, d'après l'auteur, le principal obstacle à sa cristallisation. Cette partie du procédé constitue une seconde modification tout aussi importante que la première.

Pour extraire du dépôt poisseux les deux principes cristallisables qu'il renferme, le mémoire indique de l'essorer d'abord sur des doubles de papier à filtre, et de le traiter ensuite par deux fois son poids d'alcool à 60 degrés bouillant. La solution filtrée est abandonnée dans un lieu frais où elle ne tarde pas à se couvrir de cristaux qui envahissent sa surface, ainsi que la paroi interne du vase où elle se trouve contenue. La formation de ces cristaux se continue pendant un temps très-long, et ce n'est guère qu'au bout de huit ou dix jours qu'on peut considérer la liqueur comme complétement épuisée. On introduit alors le tout dans une allonge à déplacement dont la douille est munie d'une boule de coton ; l'eau mère coule et les cristaux restent. On les lave avec une petite quantité d'alcool à 35 degrés qui déplace les dernières portions d'eau mère, et ils sont alors presque complétement décolorés. Pour arriver à la digitaline pure, il ne reste plus que deux choses à faire : séparer du mélange cristallin la digitine, qui constitue plus des deux tiers de sa masse, et donner à la digitaline la forme cristallisée et parfaitement définie sous laquelle il convient de la présenter aux usages médicaux. C'est à quoi l'on parvient par l'action successive du chloroforme sur le mélange cristallin et de l'alcool à 90 degrés sur le produit d'évaporation de la solution chloroformique.

Il serait difficile d'imaginer un traitement analytique plus net et plus complet que celui du chloroforme agissant sur un simple mélange de digitaline et de digitine. La partie qu'il dissout possède, en effet, une amertume excessive ; elle donne au contact de l'acide chlorhydrique une couleur vert-émeraude d'une merveilleuse intensité ; son action sur l'économie est tellement vive, qu'un quart de milligramme suffit pour produire les effets ordinaires de la digitale. Au contraire, toute la partie que le chloroforme laisse indissoute est sans saveur, ne donne aucune coloration par l'acide chlorhydrique, et ne possède aucune action appréciable sur l'organisme.

Laissant donc de côté ce dernier produit, on traite le résidu de l'évaporation de la liqueur chloroformique par huit fois son poids d'alcool à 90 degrés bouillant. On ajoute un peu de charbon animal bien lavé, on filtre et l'on abandonne au refroidissement dans un petit ballon imparfaitement bouché. Le liquide ne tarde pas à se remplir de cristaux qui apparaissent sous forme d'aiguilles fines, blanches et brillantes, groupées autour du même axe : c'est la digitaline pure.

En voyant cette nouvelle substance si différente, par son apparence comme par sa forme, de tout ce qu'on a connu jusqu'ici sous le nom de digitaline, la commission a pensé qu'il était de son devoir d'en vérifier la nature, d'en constater les propriétés physiologiques et chimiques, enfin de soumettre au contrôle de l'expérience le procédé lui-même qui avait permis de l'obtenir.

Sur ce dernier point, la commission a pu se convaincre que les assertions de l'auteur sont parfaitement exactes. En suivant pas à pas le procédé qu'il décrit dans son mémoire, elle a obtenu un principe immédiat entièrement semblable à l'échantillon présenté, ayant par conséquent même apparence, même forme cristalline, mêmes propriétés à l'égard des dissolvants neutres ou acides, donnant enfin au contact de l'acide chlorhydrique concentré une couleur vert-émeraude tout aussi vive et tout aussi marquée.

Quant à l'action physiologique de la digitaline pure obtenue par ce nouveau procédé, elle se trouve établie par trois séries d'expérimentations. Déjà notre collègue M. Gubler, après de

nombreux essais faits à la demande de l'auteur, avait formulé cette conclusion : « Que la digitaline cristallisée possède les propriétés thérapeutiques et toxiques de la digitale elle-même, avec une intensité d'action incomparablement supérieure, et telle qu'on doit l'attendre du principe actif pur de la plante. »

Mais la digitaline, sur laquelle avait porté ces essais, pouvait différer de celle qui avait été présentée à l'Académie, et il importait que la commission fût fixée sur la digitaline de l'auteur telle qu'il l'avait obtenue par le procédé décrit dans son mémoire, et telle que la commission avait pu l'obtenir après lui, en se conformant à toutes les indications prescrites.

Deux de nos collègues, MM. Marotte et Vulpian, ont bien voulu se charger de faire, chacun de leur côté, les expérimentations nécessaires.

M. Marotte a opéré avec une solution alcoolique de digitaline au millième, qu'il a administrée à vingt-trois malades dont la plupart étaient atteints d'affections organiques du cœur. La solution introduite dans une potion à l'aide d'un tube gradué, à dose par conséquent toujours exacte et parfaitement connue, a été prescrite dans des cas bien déterminés, et dans les conditions les plus propres à rendre les résultats concluants.

« Lors de mes premières expériences, dit M. Marotte, étant « mal renseigné sur l'activité du nouveau médicament, je l'ai « employé d'abord à la dose d'un milligramme, répétée une et « même deux fois par jour : mais j'y ai promptement renoncé, « à cause des accidents toxiques qu'il a occasionnés. A la dose « de 5 milligrammes dans les vingt-quatre heures, la nouvelle « digitaline détermine, dans la journée même ou le lendemain, « la saturation et l'intolérance, nausées, vomissements, diar- « rhées, vertiges, accidents qui peuvent durer deux, trois « jours et même plus longtemps, malgré la cessation du médi- « cament. Un quart de milligramme, un demi-milligramme, « et même trois quarts de milligramme par jour, en ne con- « tinuant pas cette dernière dose trop longtemps, sont bien « supportés. Mais, dans la plupart des cas, un milligramme « suffit pour amener, au bout de trois, quatre ou cinq jours, « une action marquée sur la circulation. Les battements du

« cœur deviennent plus lents, plus réguliers, plus energiques. »

Dans le résumé qu'il donne des résultats de son observation, M. Marotte conclut :

« Que le nouveau médicament paraît avoir des effets tout à « fait identiques avec ceux des autres préparations de digitale, « et en particulier de la digitaline de MM. Homolle et Que« venne, mais que son action est incomparablement plus « énergique. »

M. Vulpian a établi ses expériences en vue de connaître l'action physiologique de la nouvelle substance, et de la comparer à celle du produit désigné sous le nom de digitaline de MM. Homolle et Quevenne. Les essais ont porté sur des grenouilles que l'on a choisies aussi semblables que possible, et ils ont consisté à introduire sous la peau d'une des régions jambières une même quantité des deux produits préalablement dissous dans l'alcool. Pour être bien certain que c'était par les voies circulatoires et non autrement que la digitaline en solution était transportée jusqu'au cœur, notre collègue a pris soin de l'injecter dans une région aussi éloignée que possible de cet organe, et de n'introduire sous la peau qu'une faible quantité de liquide.

Dans les expériences parallèles et très-soignées dont le détail a été remis à la commission, les deux digitalines ont paru posséder, à l'état de solution alcoolique, une puissance d'action sur le cœur à peu près égale. Mais, ainsi que le fait remarquer M. Vulpian, il y a une difficulté sérieuse dans la conséquence à tirer des résultats obtenus. Lorsqu'on injecte sous la peau une solution alcoolique de digitaline, il y a toujours un précipité qui se forme au contact des humeurs aqueuses de l'animal. Or, la digitaline cristallisée étant moins soluble que la digitaline de MM. Homolle et Quévenne, le précipité auquel elle donne lieu est plus abondant, et par suite la quantité absorbée est beaucoup moindre.

M. Vulpian établit comme conclusion de ses expériences :

« Que la digitaline cristallisée du mémoire n° 3 a une action « évidente et énergique sur le cœur ; et comme il s'agit d'une « substance définie, que l'on peut obtenir constamment iden« tique, on est à même de doser cette action, ce qui est à peu

« près impossible lorsqu'il s'agit de la digitaline de MM. Ho-
« molle et Quevenne, substance d'énergie forcément variable,
« suivant les diverses circonstancss de la récolte des plantes et
« de la préparation. »

En présence des résultats consignés dans ces trois séries d'observations, la commission pour le prix Orfila ne pouvait plus conserver de doutes sur l'action physiologique et médicale de la nouvelle substance. Elle était, d'ailleurs, éclairée sur la valeur pratique du procédé à l'aide duquel on pouvait l'obtenir. Elle n'avait donc plus qu'un regret à formuler au sujet du mémoire n° 3, c'était que l'auteur n'eût pas donné à son important travail le développement toxicologique que comportait la question. Mais il faut reconnaître que l'isolement de la digitaline pure et la constatation des véritables caractères qui lui appartiennent était le point difficile et fondamental de la question; et il faut reconnaître en outre que, ce point étant aujourd'hui résolu, les études complémentaires qui pourraient être faites désormais sur la recherche de la digitaline auront un caractère de certitude qu'elles n'ont pu avoir jusqu'ici.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

De l'influence de la neige sur la température du sol à diverses profondeurs, selon qu'il est gazonné ou dénudé; par MM. Becquerel et Edm. Becquerel. (Extrait.)

L'abaissement considérable de température qui a eu lieu dernièrement nous a engagés à montrer, à l'aide des observations qui ont lieu constamment au Jardin des Plantes, l'influence que peut avoir la neige sur la marche de la température sous le sol.

Il est admis généralement que la neige préserve de la gelée les récoltes en terre, quelles que soient la longueur et la rigueur de l'hiver; mais on ignore quelles sont les limites de cette préservation. Cette question se rattache à celle de la distribution

de la chaleur dans le sol, laquelle dépend de la nature des parties dont il est composé, de leur grosseur, de leur pouvoir conducteur pour la chaleur et de leur pouvoir d'imbibition, ainsi que de l'état de la surface, snivant qu'elle est couverte de végétaux ou dénudée. La question, comme on le voit, est très-complexe, et exige pour sa solution de nombreuses observations faites dans les conditions dont on vient de parler. On peut néanmoins avoir des données certaines, en opérant dans des conditions bien déterminées, données qui peuvent être utiles à l'agriculture et aux sciences naturelles.

Les observations ont été faites d'une manière suivie au Jardin des Plantes, dans deux terrains semblables contigus, dont l'un est couvert de bas végétaux et l'autre est dénudé; on les a comparées à celles faites à l'Observatoire dans un terrain à peu près semblable à celui du Jardin des Plantes, et qui est gazonné. Dans la première localité, les observations ont été faites avec le thermomètre électrique, à des profondeurs au-dessous du sol égales à 0m,5; 0m,1 et 0m,3, et même 0m,6, au-dessous du sol; dans la seconde, avec des thermomètres ordinaires, sous la direction de M. Marié-Davy, à 0m,02, 0m,10 et 0m,3. Nous avons pris ces dernières observations dans la publication quotidienne de cet établissement. Il est bien entendu qu'elles doivent être faites dans des terrains d'une certaine étendue, afin d'avoir la température de la masse.

La neige a commencé à tomber à Paris, vers deux heures de l'après-midi, le 7 décembre dernier; le lendemain, la terre en était couverte d'une couche épaisse de 7 à 8 centimètres en moyenne. La température s'est abaissée rapidement; le 9, le minimum est descendu jusqu'à — 20°,7 au Jardin des Plantes, et à l'Observatoire à — 21°,5.

Les tableaux d'observations consignés dans notre mémoire montrent que les températures, sous le sol couvert, ont été constamment au-dessus de zéro, au Jardin comme à l'Observatoire, aux profondeurs de 0m,05, 0m,1 et 0m,3. Au Jardin, la température à 0m,05, à partir du 5, a été d'environ 0°,7, et la variation de 1 à 2 dixièmes; à 0m,10 et 0m,30, les températures ont été de 1 à 2 dixièmes; à 0m,10 et 0m,30, les températures ont été de 1 et 2 degrés, avec des variations de 1 à 2 dixièmes de

degré; ce qui indique une température à peu près constante à chaque station. A ces profondeurs, dans les terrains de même nature, les racines, les graines et autres corps organisés sont préservés de la gelée par un froid de plus de 20 degrés au-dessous de zéro.

Sous le sol dénudé, aux mêmes profondeurs, il en a été autrement : depuis le 2 décembre jusqu'au 6, à 0m,05, la température a été constamment au-dessous de zéro, et, le 15, elle était à zéro. A partir du 7, où la température était de — 1 degré, elle a continué à baisser jusqu'au 10; puis elle a été en augmentant jusqu'au 15 de quelques dixièmes chaque jour, où elle est devenue zéro.

A l'Observatoire, aux profondeurs de 0m,02; 0m,10; 0m,30, dans un terrain à peu près semblable à celui du Jardin des Plantes, qui est couvert également de gazon, les variations de température ont été du même ordre que dans cette dernière localité. Les différences sont très-faibles. Il y a donc eu identité dans la distribution de la chaleur, dans le sol couvert de neige, aux mêmes profondeurs, dans les deux localités.

Sous le sol dénudé, à 0m,10, elle est devenue négative à partir du 5 décembre; le minimum, qui a été de — 1°,20, a eu lieu le 9, comme dans l'air, dont la température est descendue à — 20°,7; l'influence de la température de l'air s'est donc fait sentir dans ce terrain, tandis qu'elle a été nulle sous le sol couvert, au Jardin des Plantes comme à l'Observatoire.

A 0m,30, la température a été constamment positive et décroissante, à partir du 5 décembre; depuis le 7, les variations ont été conséquemment très-faibles.

Les tableaux qui sont joints au Mémoire montrent que, depuis le 15, où le dégel a commencé, à 0m,05, les températures tendent à s'égaliser; on voit donc, d'après ce qui précède, qu'une couche de 7 à 8 centimètres d'épaisseur préserve efficacement de la gelée les objets, lors même que la température descend au-dessous de 20 degrés, le sol couvert de bas végétaux à 0m,05 et au delà, pendant un certain nombre de jours, tandis que, lorsqu'il est dénudé, la température, à la même profondeur, est de plus de 1°,5 au-dessous de zéro. On peut donc conserver, dans des silos, à peu de profondeur au-dessous du sol,

des racines et des graines quand le sol est gazonné, tandis que les mêmes objets pourraient être exposés à la gelée, si le sol est dénudé ou a reçu un labour. Si la neige et le froid étaient persistants, cette distribution de la chaleur éprouverait peut-être quelques changements ; vu le dégel, on n'a pas été à même de les observer.

On voit donc combien la mauvaise conductibilité de la neige et du gazon peut préserver de la gelée le sol au-dessous de la surface.

Lorsque le dégel a lieu, les eaux qui proviennent de la fonte de la neige pénètrent plus facilement dans les terrains perméables que dans ceux qui ne le sont pas, ou du moins qui le sont à un moindre degré, et y apportent successivement une température qui participe de celle de l'air.

Dérivés du chlorure de tollylène; par M. E. Grimaux.

Le dérivé bichloré du méthyltoluène obtenu par l'action du chlore sur le méthyltoluène, C^8H^{10}, à 140 degrés, fournissant un glycol et ses éthers, se comporte comme le chlorure d'un radical diatomique, comme le chlorure d'éthylène, par exemple ; de là le nom de chlorure de tollylène qui lui a été donné, quoique le tollylène, C^8H^8, radical du glycol aromatique, $C^8H^8(OH)^2$, n'ait pas encore été isolé.

J'ai essayé d'obtenir le dérivé monochloré de cet hydrocarbure en soumettant le chlorure de tollylène à l'action de la potasse alcoolique, supposant que la décomposition serait analogue à celle du chlorure d'éthylène et aurait lieu dans le même sens :

$$\underbrace{C^2H^4Cl^2}_{\text{Chlorure d'éthylène.}} + \underbrace{KHO}_{\text{Potasse.}} = \underbrace{C^2H^3Cl}_{\text{Ethylène chloré.}} + \underbrace{KCl}_{\text{Chlorure de potassium.}} + \underbrace{H^2O}_{\text{Eau.}},$$

$$\underbrace{C^8H^8Cl^2}_{\text{Chlorure de tollylène.}} + KHO = \underbrace{C^8H^7Cl}_{\text{Ethylène chloré.}} + KCl + H^2O.$$

Mais l'expérience montre que la réaction a lieu dans un autre sens, et que le chlorure de tollylène se comporte autrement que

le chlorure d'éthylène sous l'influence de la potasse alcoolique.

Lorsque, à une solution très-concentrée de potasse dans l'alcool, on ajoute une solution alcoolique de chlorure de tollylène, et qu'on chauffe le mélange pendant une heure, au bain-marie, dans une fiole en communication avec un réfrigérant ascendant, il se forme du chlorure de potassium; on évapore le tout au bain-marie pour chasser l'alcool, on ajoute de l'eau au résidu, et l'on agite avec de l'éther qui, décanté, séché et évaporé, abandonne un liquide huileux qu'on purifie par distillation, en recueillant ce qui passe entre 250 et 252 degrés.

Ce point d'ébullition, plus élevé que celui du chlorure de tollylène (245 degrés), indique que ce corps ne peut être le tollylène chloré : en effet, il ne renferme pas de chlore, et il donne à l'analyse des nombres qui conduisent à la formule, $C^{10}H^{14}O^2$, de la monoéthyline du glycol tollylénique.

La réaction a lieu suivant l'équation :

$$C^8H^8Cl^2 + KOH + C^2H^5OK = C^8H^8 \left\{ \begin{matrix} OC^2H^5 \\ OH \end{matrix} \right. + 2KCl.$$

La monoéthyline du glycol tollylénique est un liquide limpide, d'une odeur agréable, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et l'éther, bouillant à 250-252 degrés. Chauffée à 150 degrés avec du chlorure de benzoïle, elle donne un produit qui, purifié par des lavages à l'eau et au carbonate de soude, se présente sous la forme d'une huile blonde, épaisse, d'odeur fortement aromatique. Ce corps n'a pas été analysé, mais on s'est assuré qu'il constitue une combinaison benzoïque en le chauffant avec de la potasse alcoolique, qui a fourni du benzoate de potasse. La production par le chlorure de benzoïle de ce composé, qui est probablement la benzoéthyline tollylénique montre bien que le composé $C^{10}H^{14}O^2$ renferme un oxhydryle OH.

En distillant le chlorure de tollylène avec de la potasse aqueuse en solution concentrée, on observe une réaction d'un autre ordre; il se produit une substance jaune, amorphe, insoluble dans tous les dissolvants, ne fondant qu'au-dessus de 275 degrés, ayant l'aspect et les propriétés de corps que j'ai déjà signalés, et qui se produisent dans l'action de l'eau, à

200 degrés, sur le chlorure de tollylène : ces corps paraissent être des anhydrides tollyléniques condensés nC^8H^8O ; l'analyse conduit à des chiffres voisins de ceux qu'exige la formule C^8H^8O.

L'action de la potasse aqueuse sur le chlorure de tollylène est donc représentée par l'équation

$$C^8H^8Cl^2 + 2KHO = C^8H^8O + 2KCl + H^2O,$$

Chlorure de tollylène nitré, $C^8H^7(AzO^2)Cl^2 = C^6H^3(AzO^2)\left\{\begin{matrix}CH^2Cl.\\CH^2Cl.\end{matrix}\right.$ — Les dérivés du glycol tollylénique renfermant le résidu C^6H^4 de la benzine doivent donner des dérivés nitrés et bromés comme tous les corps de la série aromatique. Je m'en suis assuré en préparant le chlorure de tollylène dans 5 à 6 fois son poids d'acide azotique fumant, précipitant par l'eau, et faisant cristalliser le produit solide dans l'alcool.

Le chlorure de tollylène nitré cristallise en petites lames brillantes, fusibles à 45 degrés présentant le phénomène de la surfusion, et possédant une odeur agréable. Il est très-soluble dans l'éther qui l'abandonne par l'évaporation sous forme de gouttelettes huileuses. Il se sépare de l'alcool bouillant en une huile épaisse et dense ; pour l'obtenir cristallisé, il faut le dissoudre dans l'alcool, à une température inférieure à son point de fusion, et refroidir fortement la solution, ou l'abandonner à l'évaporation spontanée à la température ordinaire.

Sur le Penicillium bicolor *Fr.* ; par M. J. de Seynes.

Sous le nom de *Penicillium bicolor*, Fries a décrit une Mucédinée dont les spores, d'un vert bleuâtre, sont portées par un mycélium de couleur jaune, souvent condensé en petits corps cylindriques dressés, connus sous le nom de *Coremium*. « *Floccis sterilibus effusis lutescentibus, fertilibus fasciculatocongestis apice penicillitis, sporidiis glanceseentibus.* » Telle est la caractéristique exacte donnée par Fries (*Systema mycol.*, t. III, p. 408). Corda a figuré cette Mucédinée sous le nom de *Coremium* ; il attache peu d'importance à la coloration jaune qui

lui avait valu le nom de *C. citrinum* Pers., et il range les diverses espèces à mycélium blanc ou jaune : *C. leucopus* Pers., *C. candidum* Nees, *C. glaucum* Link, *C. citrinum* Pers., sous la dénomination commune de *C. vulgare* (*Flore ill. des Mucéd. d'Europe*, p. 53, *Pl.* XXV).

J'avais eu l'occasion d'étudier le *Penicillium bicolor* au mois de juillet 1870; il se développait sous la forme de *Coremium* sur un vieux stroma de *Penicillium glaucum*; j'en ai retrouvé de nouveaux échantillons le mois dernier; mais les filaments mycéliaux, au lieu de se condenser en petites colonnes fructifères, végétaient à la manière du *P. glaucum* ordinaire. Dans l'un et dans l'autre cas, la cause de la coloration jaune s'est montrée la même et m'a paru digne d'être signalée.

En examinant cette plante à un grossissement assez fort (850 fois), on voit que toutes les parties colorées en jaune doivent leur couleur à la présence de parasites de la famille des Bactéries, fixés sur la surface extérieure des cellules mycéliales. Ces Bactéries, serrées l'une contre l'autre et immobiles, paraissent punctiformes; plusieurs, dont le développement est peu avancé, le sont en effet; mais, dès qu'elles quittent la cellule où elles étaient fixées, elles sont agitées de mouvements caractéristiques du genre *Vibrio*. Les cellules mycéliales ou les cellules sporifères, qui ne sont pas envahies par ces petits êtres, sont translucides, et ne diffèrent ni pour l'aspect, ni pour la couleur, des organes analogues de *P. glaucum*; aussi la coloration jaune n'est-elle ni constante, ni de la même intensité à tous les moments de la vie de ce Champignon.

Ainsi s'explique l'observation faite par Corda : « La couleur « primitive du pédicelle et de ses filets est blanche pendant la « jeunesse du Champignon. Chez quelques individus, elle passe « successivement du jaune pâle au jaune citron ou au jaune « doré. » (*Flore ill.*, p. 54.) Tel est le motif très-légitime, comme on le voit, qui a conduit ce savant mycologue à n'admettre qu'une seule espèce de *Coremium*. Si l'observation que je présente se généralise et se vérifie sur le *C. citrinum* à spores jaunes de quelques auteurs, on voit qu'il y aura moins de raisons que jamais pour admettre comme espèces le *Penicillium bi-*

color, ou les *Coremium* jaunes dont la signification générique ne saurait non plus être conservée.

Le *Vibrio* qne j'ai observé vivant ainsi sur le *P. glaucum* me paraît être le *Vibrio synxanthus* Ehrenb. La couleur de ces microphytes vus en masse et leur dimension sont les mêmes. J'en ai transplanté dans du lait, qui est un des milieux où ce vibrion a été observé; mais je n'ai vu se former que des taches très-claires et très-imparfaites. Son développement était gêné par celui du Vibrion butyrique, facile à distinguer, et du *Penicillium* que j'étais obligé de transplanter en même temps. Il est facile en effet de vérifier, dans ce que j'appellerai le tapis des microphytes, les lois de la concurrence vitale comme dans l'ensemble du tapis végétal; tandis qu'il est fort difficile de constater les filiations si souvent invoquées entre les Bactéries et divers genres de Champignons.

Pendant le mois de septembre 1869, en étudiant les phases du développement d'un Mycoderme dans de l'urine sucrée, j'eus l'occasion de suivre celui de la pellicule transparente qui s'était formée à la surface du liquide. Cette pellicule était composée de *Bacterium*, disposés en chaînettes serrées, et avait un aspect uniformément granuleux ; de temps en temps les *Bacterium* étaient agglomérés en une petite masse ovoïde, qui, d'abord nébuleuse, prenait de plus en plus de consistance, et paraissait ensuite sous la forme d'un élément cellulaire, un Mycoderme ou une conidie de *Mucor*. On avait sous les yeux quelque chose d'analogue à l'aspect que présente la genèse des spores, au moyen de granulations plasmatiques, dans l'intérieur d'une thèque de Discomycète. En suivant ce fait de plus près, et en le comparant à d'autres observations recueillies précédemment et avec toutes celles que j'ai pu faire depuis, je me suis assuré qu'il fallait prendre la succession de ces diverses phases dans l'ordre inverse, c'est-à-dire qu'il s'agissait de Mycodermes ou de conidies de *Mucor*, progressivement envahis par des Bactéries, et dont la membrane disparaissait, soit par l'accumulation de ces Bactéries, soit par la destruction qu'elles peuvent opérer de l'enveloppe cellulaire.

Le fait de la fixation des Bactéries et des *Leptothrix* sur d'autres organismes n'est pas nouveau ; il a conduit à des con-

fusions qui sont manifestes, par exemple, dans l'ouvrage du docteur Hallier, de Iéna. Sans avoir la prétention de trancher une grave question par des observations faites d'une manière incidente, j'ai pensé qu'il ne serait pas inutile d'attirer l'attention des observateurs sur un ordre de faits lié aux phénomènes biologiques qui accompagnent le développement et le mode de nutrition, encore si peu connus, des Bactéries.

Sur le dosage du glucose; par M. F. Jean.

Dans leur travail sur l'action réciproque des protosels de cuivre et des sels d'argent, MM. Millon et Commaille ont montré que le chlorure d'argent dissous dans l'ammoniaque donne, avec une solution d'un sel de protoxyde de cuivre, un précipité d'argent métallique dont le poids est proportionnel à la quantité de protoxyde de cuivre contenu dans la solution. Dans la pensée que cette réaction pourrait être utilisée dans le dosage du glucose, j'ai fait divers essais, après lesquels je me suis arrêté au procédé expérimental suivant :

1 décigramme de sucre, transformé en glucose, a été ajouté à une solution de tartrate double de potasse et de cuivre, et le mélange contenu dans un petit ballon de verre a été porté à l'ébullition. Il s'est formé un précipité de protoxyde de cuivre que j'ai dissous dans l'acide chlorhydrique; la solution, rendue ensuite fortement ammoniacale, a été versée dans un vase à précipité, contenant du nitrate d'argent dissous dans l'ammoniaque. Le poids de l'argent métallique précipité était de 0,314; dans trois autres essais j'ai obtenu 0,316, 0,315, 0,314. La théorie indique 0,315; le procédé est donc quantitatif, et 1 équivalent de glucose correspond à 5 équivalents d'argent métallique, ou 100 de glucose à 300 d'argent, et 100 de sucre de canne à 316.

Recherches sur les propriétés physiologiques de divers sels du genre chlorure. Des albimunuries métalliques; par M. RABUTEAU.

Mes recherches ont porté sur les chlorures de sodium, de potassium, d'ammonium, de magnésium, de fer, d'or et de palladium.

Chlorures alcalins. — Les trois premiers sels ont été étudiés spécialement au point de vue de leur action sur la nutrition. Ils activent tous cette fonction; car, dans des expériences prolongées pendant plusieurs jours, j'ai constaté qu'ils augmentaient, d'une manière notable, l'élimination de l'urée, et qu'ils élevaient la température animale. Ainsi, j'ai trouvé dans la variation de l'urée totale éliminée chaque jour, sous l'influence d'un régime très-peu salé, puis sous l'influence d'un régime très-salé (10 grammes de chlorure de sodium en plus chaque jour), avait *été* de *près* de 20 *pour* 100. Les chlorures d'ammonium et de potassium, pris à la dose de 5 grammes, ont fait varier l'urée d'une quantité à peu près égale. Mais, tandis que les chlorures de sodium et d'ammonium activent la circulation, le chlorure de potassium la ralentit. Ce dernier exerce donc une double action : *comme chlorure, il active la nutrition; comme sel de potassium, il ralentit le pouls.*

Cette action sur la nutrition s'explique par l'augmentation de la sécrétion et de l'acidité du suc gastrique que j'ai constatée directement sous l'influence du chlorure de sodium, et par l'augmentation du nombre des globules rouges qui a été constatée par MM. Plouviez et Poggiale sous l'influence de ce même sel. Enfin, ces données nous rendent compte de divers effets physiologiques et thérapeutiques du chlorure de sodium. Elles nous expliquent pourquoi les animaux soumis à un régime salé se portent mieux, puisque la nutrition est activée, et pourquoi, tout en ayant plus d'appétit, ils n'augmentent guère de poids, d'après les expériences de M. Boussingault et de M. Dailly, puisque la désassimilation est accrue. Je reviendrai d'ailleurs plus tard sur ce sujet.

Chlorure de magnésium. — Je n'ai pas étudié l'action de ce sel sur la nutrition, mais j'ai constaté ses effets purgatifs. Ayant vu que le chlorure de magnésium, injecté à petites doses dans les veines des chiens, constipait ces animaux, j'ai conclu que ce sel, étant introduit dans le tube digestif à dose suffisante, devait produire des effets purgatifs. L'ayant administré, dans le service de M. G. Sée, à la Charité, et de M. Lancereaux, à la Pitié, il a purgé d'une manière très-douce et très-efficace, lors même qu'il n'avait été pris qu'aux doses de 10 à 15 grammes. A la dose de 25 grammes, les effets sont beaucoup plus marqués.

Chlorure de fer. — J'ai constaté que le perchlorure se réduisait au contact des matières albuminoïdes et de diverses substances organiques, et que cette réduction s'opérait dans l'économie.

Ayant vu que le *protochlorure de fer* ne coagulait pas l'albumine, j'ai porté ce sel dans les veines des chiens. Il faut des doses relativement fortes, plus de 50 grammes pour les tuer, et alors leur sang se coagule difficilement ou pas du tout. Mais le point le plus important, c'est la facilité avec laquelle le protochlorure de fer est absorbé dans l'estomac. J'ai sacrifié des chiens deux ou trois heures après avoir porté dans leur estomac 25 à 50 centigrammes de ce sel, et je n'ai retrouvé dans cet organe et dans les intestins que des quantités très-faibles; la presque totalité avait été absorbée. Enfin, ayant constaté que le fer réduit, les oxydes et le carbonate de fer se transformaient en protochlorure dans l'estomac, au contact de l'acide chlorhydrique du suc gastrique, j'ai cru devoir substituer ce sel aux préparations précédentes pour les usages médicaux. Des observations que j'ai recueillies dans les hôpitaux et dans ma pratique m'ont démontré les heureux effets du protochlorure de fer, qui est parfaitement toléré, lorsqu'il est pur et administré d'une manière convenable.

Chlorure d'or, de palladium. — Ces sels ayant été administrés à des rats, ont subi des phénomènes de réduction. Leur usage prolongé a déterminé une albuminurie liée à des lésions rénales.

Albuminuries métalliques. — Je viens de citer les albuminuries aurique, palladique. On avait déjà signalé l'albuminurie argentique (M. Liouville), l'albuminurie saturnine (M. Ollivier)

que j'ai eu occasion de constater moi-même. D'un autre côté, j'ai observé, dans ces dernières années, le passage de l'albumine dans les urines après l'administration à l'intérieur, ou après l'injection dans les veines des animaux de divers sels (acétates de cadmium, d'uranium, etc.). On peut donc appliquer à ces albuminuries l'appellation commune de *métalliques*.

Toutes ces recherches ont été faites dans le laboratoire de M. Robin, à l'école pratique de la Faculté de médecine.

Sur l'origine du carbone fixé par les végétaux à chlorophylle; par M. L. Cailletet.

De nombreuses expériences ont été entreprises sur cette importante question de physiologie végétale; l'assimilation du carbone a été particulièrement étudiée par M. Boussingault, et nous trouvons ainsi résumées ses remarquables expériences :

Des pois semés dans du sable, arrosés d'eau seulement, ont trouvé dans l'air tout le carbone nécessaire pour se développer, fleurir et fructifier.

Toutes les plantes fixent du carbone, toutes l'empruntent à l'acide carbonique, soit que celui-ci soit pris directement à l'air par les feuilles, soit que les racines puisent directement dans la terre les eaux pluviales imprégnées d'acide carbonique, soit que les engrais, se décomposant dans le sol, fournissent de l'acide carbonique dont les racines s'emparent pour le transporter aux feuilles.

Les cultures réalisées dans un sol aride prouvent bien que l'acide carbonique est la source à laquelle les végétaux puisent leur carbone, mais elles ne peuvent démontrer si le carbone assimilé provient exclusivement de l'acide carbonique de l'atmosphère absorbé par les feuilles ou si ce gaz, dissous dans l'eau qui mouille le sol, y est puisé par les racines.

Plusieurs physiologistes pensent même, avec J. Sachs, que « les plantes non parasites, à feuilles vertes, qui vivent dans un sol très-riche, forment leur substance combustible en partie en absorbant les matières organisées, en partie en décomposant l'acide carbonique. »

Dans les expériences que j'ai entreprises, j'ai étudié le mode

d'assimilation de l'acide carbonique et l'influence que les matières organiques contenues dans le sol peuvent exercer sur l'accroissement du végétal. Dans ce but, j'ai recherché si une plante à chlorophylle en pleine végétation peut continuer à se développer lorsqu'on soustrait ses parties vertes à l'action de l'acide carbonique de l'atmosphère. Les plantes sur lesquelles j'ai expérimenté végètent dans un grand vase contenant environ 25 à 30 litres de terre de bonne qualité ; je choisis un sujet de force moyenne, et je l'introduis dans un cylindre de verre, sorte de bouteille renversée, munie, à la partie inférieure, d'un orifice long et étroit; l'espace compris entre cet orifice et la tige de la plante est rempli de coton cardé, ou mieux d'amiante légèrement tassée. Comme on le voit, la plante, ainsi disposée, conserve ses racines en terre, tandis que sa tige et ses feuilles, renfermées dans un vase de verre blanc, peuvent recevoir, par un orifice latéral, un courant d'air préalablement dépouillé d'acide carbonique.

Avant d'arriver au contact de la plante, l'air lancé par un gazomètre de 500 litres traverse une lessive de potasse caustique, puis une dissolution de chaux, qui, en se troublant, décèlerait les dernières traces d'acide carbonique entraînées; enfin, cet air se lave dans un flacon d'eau distillée, privée d'acide carbonique.

Le courant d'air qui arrive au contact de la plante avec une pression légèrement supérieure à celle de l'atmosphère tend à s'échapper à travers l'amiante et s'oppose entièrement, ainsi que je l'ai constaté, à la rentrée de l'acide carbonique de l'air extérieur.

J'ai expérimenté sur des végétaux d'espèces très-différentes, des lentilles, une passiflore, un colza; dans tous les cas, les résultats constatés ont été exactement les mêmes : dès que l'acide carbonique cesse d'arriver au contact des parties vertes de la plante, son développement s'arrête, ses feuilles inférieures jaunissent et tombent, la vie semble se retirer à la partie supérieure de la tige, qui bientôt se dessèche et meurt à son tour.

Lorsque la plante va périr, si l'on substitue à l'eau distillée du flacon laveur, une faible dissolution d'acide carbonique, la

vie presque éteinte se ranime, et la plante, après avoir développé de nouvelles feuilles, peut parcourir dans mes appareils toute sa période végétative.

Les expériences nombreuses que j'ai entreprises, et qui toutes ont donné des résultats concordants, m'autorisent à conclure que l'acide carbonique dissous, ainsi que les produits de la décomposition des engrais mis au contact des racines, sont absolument insuffisants pour l'entretien de la vie des plantes à chlorophylle; je dois conclure également que tout le carbone fixé par ces végétaux provient de l'acide carbonique de l'atmosphère, qui, absorbé par les organes verts, se décompose et se transforme en produits organisés, sous l'influence de la lumière.

Sur la décomposition spontanée de divers bisulfites;
par M. C. SAINT-PIERRE.

L'Académie m'a fait l'honneur d'accueillir l'exposé de mes recherches sur la décomposition spontanée du bisulfite de potasse. — Ce sel donne, en vase clos et en solution concentrée ou étendue, un dépôt de soufre, de l'acide sulfurique et un ou plusieurs acides de la série thionique. Il était naturel de rechercher comment se comporteraient, dans des conditions analogues, d'autres bisulfites.

I. *Acide sulfureux.* — Je me suis demandé si la molécule de l'acide sulfureux lui-même n'éprouverait pas une décomposition spontanée. Dans ce but, j'ai scellé (8 janvier 1866) deux tubes contenant de l'acide sulfureux anhydre liquéfié, et deux autres tubes contenant une solution très-concentrée d'acide sulfureux. Ces appareils ont été chauffés plus d'un mois au bain-marie, puis abandonnés en repos. Les liqueurs se sont conservées limpides et incolores jusqu'à présent; il n'y a eu ni dépôt de soufre, ni trace de décomposition. C'est donc à l'influence de la base qu'il faut attribuer les faits que j'ai eu occasion d'observer précédemment, et les expériences ci-après montrent que l'oxyde de plomb et la baryte se comportent dans ce cas comme la potasse.

II. *Bisulfite de plomb.*—Le 10 février 1867, on prépare ce sel en saturant le carbonate de plomb délayé dans l'eau par le gaz sulfureux. — On filtre et on conserve en tube scellé, à la température du laboratoire. Le 28 avril 1868, on ouvre plusieurs tubes dans lesquels on avait déjà observé depuis longtemps la formation d'un précipité blanc de sulfate de plomb.— Le liquide des tubes rapidement filtré permet de recueillir ce précipité et donne une liqueur qui est fortement acide, et précipite par le nitrate de baryte à l'état de sulfate insoluble dans l'acide nitrique. Elle contient donc de l'acide sulfurique libre. La liqueur ne précipite pas par le sulfure ammonique, elle ne contient donc pas de plomb.

Par le sulfate de cuivre, à froid, la liqueur ne précipite pas; mais elle précipite à chaud. Or, l'acide sulfureux et les bisulfites n'ont pas donné, dans ces conditions, de précipité avec notre sulfate de cuivre. Nous rapportons donc la réduction du sel cuivrique à la présence d'un acide de la série thionique, peut-être l'acide hyposulfurique. mais nous n'avons eu à notre disposition que des quantités trop faibles de matière pour déterminer cet acide.—Le nitrate mercureux a été réduit de même.

Quant au précipité recueilli sur le filtre, il contient, outre le sulfate de plomb, des traces de soufre libre. En effet, mis en digestion avec du sulfure de carbone. il a donné une solution qui, évaporée sur un verre de montre, abandonne un léger résidu jaunâtre, insoluble dans l'eau, soluble dans quelques gouttes d'acide azotique fumant et chaud. Cette dernière solution évaporée, reprise par l'eau et traitée par le nitrate de baryte, précipite à l'état de sulfate barytique.

III. *Bisulfite de baryte.* — Je me procure ce sel en saturant par l'acide sulfureux le carbonate de baryte délayé dans l'eau. La liqueur est filtrée rapidement et scellée dans des tubes, assez vite pour qu'il n'y ait que des traces à peine sensibles de sulfate de baryte formé par l'action de l'air. Les tubes sont chauffés au bain-marie. Après dix ou douze heures de chauffe, le précipité blanc a augmenté; les tubes ouverts contiennent encore de l'acide sulfureux, mais ils renferment aussi de l'acide sulfurique libre. Ce dernier composé s'est donc formé en

quantité supérieure à celle qui pouvait saturer la baryte. Débarrassée de l'acide sulfurique, la liqueur contient un autre corps acide de la série thionique, précipitant en noir les sels mercureux et le nitrate d'argent.

IV. Les expériences ci-dessus démontrent que l'acide sulfureux chauffé en vase clos résiste dans des conditions où certains bisulfites se décomposent. Les bisulfites donnent une quantité d'acide sulfurique supérieure à celle que peut saturer la base. Cette oxydation ayant lieu en vases clos ne peut se faire sans la production corrélative d'un corps moins oxydé que l'acide sulfureux. Nous avons obtenu ainsi des acides de la série thionique et même un dépôt de soufre.

Appareil pouvant servir à mesurer les températures d'altération et de détonation des composés explosifs; par MM. L. Leygue et Champion.

L'appareil est fondé sur la distribution connue de la température dans une barre métallique chauffée à l'une de ses extrémités. La barre qui a servi à déterminer les chiffres réunis à la fin de cette note était en cuivre, de $0^m,025$ de diamètre et de $0^m,60$ de longueur. Des cavités creusées à des distances égales, et remplies d'huile ou d'alliage de Darcet, indiquaient les températures intérieures, de $0^m,10$ en $0^m,10$, à partir de l'extrémité froide; une construction graphique donnait les températures des autres points.

Dès que la température marquée par les thermomètres devenait stationnaire, les corps à étudier étaient déposés sur la barre et approchés progressivement de la source, jusqu'à la division où ils éprouvaient la modification que l'on voulait obtenir.

Nous considérons comme indispensable d'interposer un écran entre l'appareil et la source, afin d'éviter l'influence du rayonnement.

Températures d'inflammation et de détonation de quelques composés explosifs.

Poudre des amorces pour Chassepot	191°
Fulminate de mercure	200
Poudre formée d'un mélange de { chlorate de potasse (1 p.) / soufre (1 p) }	200
Protoxyde d'Abel (pâte à papier)	205
Coton-poudre	220
Poudre formée d'un mélange de { sulfure d'antimoine (1 p.) / chlorate de potasse (1 p.) }	280
Poudre de chasse	288
Poudre à canon	295
Picrate de mercure / Picrate de plomb / Picrate de fer } détonent	296
Poudre au picrate pour torpilles (Designolles)	315
Poudre à mousquet, au picrate	358
Poudre à canon, au picrate	380
Safran artificiel	345
Acide picrique, picrate de magnésie, d'ammoniaque, de potasse	336
Nitroglycérine détone	256-257
Inflammation du soufre à l'air	246

Sur une matière sucrée apparue sur les feuilles d'un tilleul;
par M. Boussingault.

Le 21 juillet 1869, au Liebfrauenberg, les feuilles d'un tilleul étaient enduites, sur leurs surfaces supérieures, d'une matière visqueuse extrêmement sucrée. L'arbre se trouvait atteint de la miellée ou miélat, sorte de manne que l'on observe assez fréquemment, non-seulement sur le tilleul, mais encore sur l'aulne noir, l'érable, le rosier; je l'ai vue sur un prunier, et, cas fort rare, sur un jeune chêne.

Le 22 juillet au matin, la miellée était assez abondante pour tomber en larges gouttes sur le sol; c'était une pluie de manne. A 3 heures, sur les feuilles exposées au soleil, la matière sucrée ne coulait plus, elle avait assez de consistance pour qu'on pût la toucher sans qu'elle adhérât aux doigts; elle formait une sorte de vernis transparent et flexible; à l'ombre la miellée reprenait rapidement l'état visqueux.

Le 23 juillet, à 7 heures du soir, on lava et l'on épongea soigneusement plusieurs feuilles de l'extrémité d'une branche attenant à l'arbre, de manière à enlever toute la matière sucrée.

Le 24 juillet, à 6 heures du matin, les feuilles lavées la veille semblaient exemptes de miellée; cependant, à la loupe, on apercevait des points luisants dus à de très-petites gouttelettes. Le soir, à 7 heures, l'aspect des feuilles était resté ce qu'il était le matin. La journée avait été chaude; à l'ombre, température : 29 degrés.

Le 25 juillet, de nombreuses taches de miellée étaient réparties sur les feuilles; il n'y en avait pas sur les nervures principales. A 3 heures, température : 30 degrés.

Le 26 juillet, pendant la nuit, une forte ondée enleva une grande partie de la miellée formée la veille. Il devint dès lors impossible de suivre, ainsi qu'on se l'était proposé, les progrès de la sécrétion sur les feuilles lavées le 22. Un essaim d'abeilles envahit le tilleul.

Le 27 juillet, la totalité de la miellée avait disparu par suite d'une pluie survenue dans la journée du 26. La température s'est maintenue entre 17 et 24 degrés.

Le 28 juillet, au matin, les feuilles portaient de nombreuses taches de miellée survenues pendant la nuit.

Le 29 juillet, la miellée avait augmenté; sur quelques feuilles, elle occupait le tiers de la surface. A 2 heures, température : 29 degrés.

Le 30 juillet, la miellée était très-abondante; le tilleul en est resté couvert jusqu'à l'arrivée des pluies persistantes, qui eut lieu au commencement de septembre

A deux époques : le 22 juillet et le 1er août, on recueillit de la miellée en lavant des feuilles. Les dissolutions que l'on traita par le sous-acétate de plomb, pour en éliminer l'albumine, le mucilage, etc., donnèrent un sirop, dans lequel il se forma des cristaux de sucre.

La miellée examinée renfermait du sucre analogue au sucre de canne et du sucre réducteur. Par l'intervention de la levûre de bière, les deux sucres disparaissaient complétement. Néanmoins, dans la liqueur fermentée, il restait une substance douée d'un très-fort pouvoir rotatoire dextrogyre. C'était de la dex-

trine, déjà signalée par M. Berthelot dans les mannes du Sinaï et du Kurdistan, et depuis par M. Buignet dans une manne en larmes. Je n'ai pas trouvé de mannite dans la miellée du tilleul.

Les observations optiques ont établi que le sucre réducteur dosé dans la manne du tilleul n'est pas du glucose dont le pouvoir rotatoire est + 56 degrés, mais du sucre interverti, du sucre de fruit ayant un pouvoir rotatoire de — 26 degrés.

En se limitant à considérer les substances agissant sur la lumière polarisée, on a pour la miellée :

	Recueillie le 22 juillet.	Recueillie le 1er août.
Sucre de canne........	48,86	55,44
Sucre interverti........	28,59	24,75
Dextrine...........	22,55	19,81
	100,00	100,00

On voit que les rapports entre les matières dosées n'ont pas été les mêmes dans les miellées recueillies à quelques jours d'intervalle. Sans doute on ne devait pas s'attendre à trouver exactement la même composition; mais, ce qu'il y a de remarquable, c'est l'analogie de constitution entre la miellée du tilleul et la manne du mont Sinaï analysée par M. Berthelot : pour la miellée recueillie le 1er août, il y a identité de composition.

Manne du Sinaï.

Sucre de canne........	55
Sucre interverti........	25
Dextrine............	20
	100

Il n'est peut-être pas sans intérêt d'avoir trouvé dans les Vosges la manne du mont Sinaï.

En cherchant, par l'analyse, à comparer la quantité de miellée étendue à la surface des feuilles malades du tilleul à la quantité de matières sucrées contenues dans les feuilles saines, on arrive à ce résultat :

	Sucre de canne. gr.	Sucre interverti. gr.	Dextrine.	gr.
Dans 1 mètre carré de feuilles saines...	3,56	0,86	0,00	4,43
Dans la miellée recueillie sur 1 mètre carré de feuilles...........	13,93	7,23	5,62	26,77
Différences......	10,35	6,37	5,62	22,34

L'accumulation de la manne exsudée par les feuilles malades est donc considérable, et de plus, l'on constate dans cette exsudation une substance, la dextrine, qui n'existe pas dans les feuilles saines.

D'après des mesures prises sur un arbre de même âge et de même port, les feuilles du tilleul malade pouvaient avoir une surface de 240 mètres carrés, soit 120 mètres carrés, puisque la manne ne recouvrait qu'un seul côté du limbe. Il en résulterait que, le 22 juillet 1869, le tilleul portait 2 à 3 kilogrammes de miellée supposée sèche.

Dans les conditions normales de la végétation, les sucres élaborés par les feuilles sous l'influence de la lumière et de la chaleur, pénètrent dans l'organisme de la plante avec la séve descendante. Dans l'état anormal, qui détermine la formation de la miellée, les matières sucrées sont accumulées à la surface supérieure des feuilles, soit parce qu'elles sont produites en fortes quantités, soit parce que le mouvement de la séve est interrompu ou ralenti par la viscosité résultant de l'apparition de la dextrine.

La miellée ne saurait être uniquement due aux influences météorologiques, à des étés chauds et secs; sans doute, le tilleul du Liebfrauenberg l'a secrétée dans une année où il y a eu des périodes de fortes chaleurs, accompagnées de grandes sécheresses; mais il ne faut pas perdre de vue qu'un seul arbre fut atteint de la maladie, et que, à peu de distance, se trouvaient des tilleuls parfaitement sains.

On a prétendu que des pucerons, après avoir puisé la miellée dans le parenchyme, la répartissent ensuite, en la rendant à peine modifiée : c'est contrairement aux résultats de l'analyse, lui assigner une composition semblable à celle du suc des feuilles.

Enfin, on accorde à certains insectes la faculté de provoquer la production de la manne.

Ainsi, c'est à la piqûre d'un *cocus* sur les feuilles du *tamaris mannifera* que MM. Ehrenberg et Hemprich attribuent la formation de la manne que l'on trouve encore de nos jours dans les montagnes du Sinaï :

La manne tombe sur la terre des régions de l'air (c'est-à-dire du sommet d'un arbrisseau et non du ciel). Les Arabes l'appellent *man*. Les Arabes indigènes et les moines grecs la recueillent pour la manger sur du pain en guise de miel. Je l'ai vu tomber de l'arbre, je l'ai recueillie, dessinée, apportée moi-même à Berlin avec la plante et les restes de l'insecte. Cette manne découle du *Tamarix mannifera* (Ehrenberg). De même qu'un grand nombre d'autres mannes, elle se produit sous l'influence de la piqûre d'un insecte : c'est, dans le cas présent, le *Cocus manniparus*. (H. et Ehr.)

La manne recueillie, en 1869, au Liebfrauenberg, n'aurait pas alors la même origine que la manne du Sinaï, bien qu'elle ait la même composition. Lors de son apparition sur le tilleul, on ne remarqua pas d'insectes. Ce fut plus tard que l'on vit quelques pucerons englués sur un certain nombre de feuilles. J'ai dit d'ailleurs, au commencement de ce mémoire, qu'après avoir lavé l'extrémité d'une branche, on avait vu surgir, peu à peu, des points gluants, d'abord à peine perceptibles, augmentant chaque jour, jusqu'à recouvrir entièrement la face supérieure de la feuille. Cette extension lente et progressive de la miellée s'accomplissait évidemment sans le concours des pucerons, qui n'arrivèrent qu'ensuite, comme les mouches, comme les abeilles, pour se nourrir de la sécrétion sucrée ou pour la butiner.

REVUE PHARMACEUTIQUE.

Sur le moyen de reconnaître les falsifications de la cire par le suif à l'aide de l'alcool; par M. HARDY.

Pour éclairer cette question, M. Hardy a pris la densité du suif, en se servant pour cela de suif de veau ou de bœuf préparé par lui, de manière à ce qu'on ne pût révoquer en doute leur pureté. La moyenne de diverses opérations lui a donné, pour la densité du suif, 886,30. Il a ensuite préparé par tâtonnements un liquide alcoolique tel qu'un morceau de suif de 886 de densité y restât en suspension ; il a trouvé que le titre alcoolique centigrade de ce liquide était compris entre 71 et 72 degrés. Or, si l'on consulte les tables de concordance des

alcoomètres avec les densités, on voit que le chiffre correspondant à cette densité se trouve compris entre 888,2 et 885,7, c'est-à-dire qu'il est égal, à une fraction près, à 886, résultat qui s'accorde avec ses premières opérations.

La densité du suif ne se trouve exprimé dans aucun des tableaux de densité insérées dans les différents ouvrages de physique et de chimie. M. Legrip lui assigne 0,881. Quant à la densité de la cire, elle est représentée par les chiffres 0,962 et 0,963. Il suit de là que de l'alcool à 29 degrés tient la cire suspendue au milieu, et que de l'alcool à 71°,50 tient le suif en suspension.

Un liquide alcoolique, préparé tel que la cire suspecte reste suspendue au mileu, donnera donc, d'après les indications de l'alcoomètre, les chiffres suivants correspondants au mélange de cire et de suif.

S'il marque	29°,00	il représentera :	Cire	100,	suif	0
—	39°,63	—	—	75	—	25
—	50°,25	—	—	50	—	50
—	60°,87	—	—	25	—	75
—	71°,80	—	—	0	—	100

Il est bon de remarquer que les résultats obtenus par ce procédé sont nécessairement très-approximatifs ; ainsi il y a écart de quelques degrés entre le chiffre de la densité 962, qui a été trouvé par M. Legrip pour la cire, et celui de l'alcool de densité égale qui, d'après les tableaux, est de 33 au lieu de 29 degrés.

Si l'on remarque que 46, degré alcoolique assigné par le procédé à la densité correspondante à celle de la cire, et égal à la différence de 29 à 75, 75 degrés représentent à peu près le degré alcoolique d'un liquide de densité égale à 881, chiffre donné comme représentant la densité du suif par l'auteur, on pourra s'expliquer l'erreur survenue dans l'énoncé du procédé.

Les nouvelles expériences de M. Hardy viennent ajouter des faits nouveaux à ceux qui étaient déjà connus sur le même sujet. (*Union pharm.*)

Taffetas de papier de soie.

On reproche au taffetas anglais de manquer de souplesse, ce qui empêche quelquefois sa parfaite adhérence. On obvie à cet inconvénient en remplaçant la soie par du papier pelure. On obtient ainsi du taffetas de toutes nuances, très-mince et s'adaptant exactement à la peau, se ramollissant promptement et se desséchant par la chaleur du corps en adhérant.

Taffetas simple, n° 1.

Colle de poisson.	32	grammes.
Eau distillée	200	—
Alcool à 21°.	100	—

Étendez à chaud la solution d'ichtyocolle sur des bandes de papier pelure diversement colorées, et faites sécher sur des cordes à l'air.

Taffetas hémostatique, n° 2.

Colle de poisson	32	grammes.
Eau distillée.	300	—
Teinture de perchlorure de fer. . .	20	—

Étendez à chaud cette solution sur le papier préparé selon la formule n° 1, car étendu directement sur le papier, le perchlorure de fer le corroderait, et il tomberait bientôt en poussière.

Taffetas pour contusion, n° 3.

Colle de poisson	32	grammes.
Eau distillée.	150	—
Teinture d'arnica. . . .	200	—

Étendez la solution à chaud comme pour le n° 1.

(*Journ. de pharm. de Bruxelles.*)

T. G.

Production de l'opium en Allemagne.

Les essais de culture du pavot en vue de la récolte de l'opium, qui ont été faits avec une certaine extension en France,

avaient peu attiré l'attention en Allemagne et étaient laissés de côté, quand des faits annoncés par M. Karsten sont venus donner un nouvel élan à cette culture et ont déterminé sur plusieurs points des expériences que le succès a couronnées.

M. Karsten et M. Schulze avaient obtenu en 1866 aux environs de Berlin des spécimens d'opium provenant de la culture des pavots géant, pourpre et blanc. Ces messieurs ont obtenu du suc qui renfermait de 9,3 à 10,9 pour 100 de morphine et qui offraient tous les caractères d'un bon opium. Il résulte de leurs observations qu'il y a avantage à recueillir le suc frais, exsudant des capsules, plutôt que d'attendre qu'il se soit concrété, le produit étant plus pur et plus abondant.

Dès 1868, M. Julius Jobst, de Stuttgard, a fait sur plusieurs acres une large expérience qui lui a donné un opium riche de 13 pour 100 de morphine. Il a fait successivement deux récoltes qui lui ont donné un produit assez abondant pour couvrir les frais; la troisième fut au contraire trop petite pour être rémunératrice; la première incision fut faite une quinzaine de jours après la chute des pétales.

D'autre part, M. Soraner de Dahme a obtenu aussi une certaine quantité d'opium en 1870; il a annoncé que les capsules incisées donnaient une plus grande quantité de graines que les capsules intactes.

L'importance que présenterait pour l'Autriche la culture du pavot pour la production de l'huile, en vue de remplacer dans ce pays l'huile d'olive qui y est fort chère et de qualité inférieure, a donné la pensée de chercher la solution des questions suivantes, dont la connaissance pourra faciliter l'introduction d'une nouvelle culture dans ce pays : 1° Quelle est la variété d'opium qui fournit le plus de semences et en même temps le plus d'opium de la meilleure qualité? 2° Quelle est l'influence de la richesse du sol sur ces deux produits (l'importance de la fumure étant encore controversée)? 3° Quel est le meilleur moment pour pratiquer les incisions? 4° Les incisions favorisent-elles une plus grande production de semences? (Dr C. O. Harz, *Zeitsch. Œstr. Apotheker Vereins*, juillet 1871; *the Pharmac. Journal*, 16 sept. 1871.)

De l'opium en Chine.

Malgré les soins pris à plusieurs reprises par le gouvernement chinois pour prohiber l'introduction de l'opium dans l'empire, ce commerce n'en a pas moins été continué, quoique moins ouvertement, par les trafiquants anglais. De plus, malgré les peines sévères édictées contre tout cultivateur d'opium, le Se tchuen se couvre de pavots, et son exemple fut suivi par le Yu nan, le Kan sou, le Shan si et le Shan sé, etc., si bien qu'aujourd'hui plus de la moitié de l'empire est envahie par cette culture. On obtient actuellement deux récoltes annuelles, quelquefois trois, en alternant la culture du pavot avec celle des plantes alimentaires. Des enfants font l'incision des capsules et rapportent le soir le suc recueilli par eux : la graine du pavot est employé comme aliment, la tige desséchée comme combustible. L'opium chinois n'est pas encore aussi riche que celui de l'Inde, mais il lui fait, dès aujourd'hui une sérieuse concurrence, favorisée par son prix moindre. Il est vrai que si aujourd'hui le gouvernement chinois ferme les yeux sur cette culture, ce serait, d'après un haut mandarin, pour anéantir par la concurrence l'importation des Indes, et qu'une fois ce résultat obtenu, il espère pouvoir obtenir peu à peu la destruction de la culture locale! (Dr Martin, l'*Opium en Chine*, 1871.)

Les alcaloïdes de l'opium.

D'après M. O. Hesse, les alcaloïdes de l'opium, dissous dans l'acide sulfurique pur et concentré donnent les caractères suivants :

A 20 degrés la	Godeine est incolore, et devient à 150 degrés		vert sale.
—	Codamine incolore.	—	rouge violet sale.
—	Laudanine rouge rosé très-pâle.	—	rouge violet foncé
—	Laudanosine rouge rosé un peu plus foncé que laudanine. .	—	Id.
—	Cryptopine jaune d'abord, puis violet, puis violet foncé. . .	—	vert sale.
—	Protopine jaune d'abord, puis rouge, puis rouge bleuissant.	—	vert foncé sale.

Les mêmes corps dissous dans l'acide sulfurique concentré et contenant des traces de fer donnent les colorations suivantes :

A 20 degrés	Codeine bleue.	à 150 degrés	vert sale.
—	Codamine bleu vert foncé. .	—	violet foncé.
—	Laudanine brun rouge, semblable à la solution d'acide cobaltique.	—	vert d'abord, puis violet foncé.
—	Laudanosine Id.	—	Id.
—	Cryptopine violet foncé. . .	—	vert pâle.
—	Protopine Id. . . .	—	brun verdâtre sale.

(*The Pharmaceutical Journal*, 6 janvier 1872.)

Le boldo.

Il a été introduit récemment dans la droguerie un nouveau produit originaire du Chili et qui est préconisé contre les affections du foie. Cette propriété a été, dit-on, découverte parce qu'un troupeau de moutons décimé par une affection du foie ayant été parqué dans une enceinte close par cet arbre, revint à la santé après en avoir brouté les feuilles. Le *boldo* est un arbre toujours vert, haut de 5 à 6 mètres, dont les rameaux sont couverts d'une écorce mince et très-adhérente au bois. Le bois est faiblement aromatique ; l'écorce l'est à un haut degré ; elle est brun clair, ridée longitudinalement ; la tige porte de nombreuses ramifications. Les feuilles fraîches sont, dit-on, vert foncé ; sèches, elles sont brunes ou rougeâtres, coriaces, marquées de points blanchâtres, à nervure médiane saillante, à veines alternes et quelquefois opposées. Leur surface est couverte de glandules remplies d'essence très-aromatique ; elles sont opposées, pétiolées, entières, ovales , avec une petite stipule à la base. Leur saveur agréable rappelle celle du *chenopodium ambrosioïdes*. Le docteur S. W. Burton a pensé que le *boldo* devait être rapporté au *drimys chilensis*, mais les feuilles opposées ne se tiennent pas dans les magnoliacées. Il est beaucoup plus probable que c'est une monimiacée et probablement une espèce du genre *boldu* de Feuillée.

Différence de structure de l'albumine et de la caséine.

MM. A. Wanklyn, Chapman et Smith ont trouvé que la caséine fournit 7,6 p. 100 d'ammoniaque, tandis que l'albumine donne 10 p. 100 par l'action du permanganate de potasse. Des recherches ultérieures leur ont permis de confirmer leurs premières observations, et même de s'assurer que la quantité d'ammoniaque fournie par la réaction n'est que 6, 5 p. 100. (*MilkJou rnal*; *Pharmac. Journal*, 22 juillet 1871.)

Albumine du sang.

On retire maintenant en très-grande quantité l'albumine du sang en Hongrie et en Allemagne. Le sérum, séparé par la coagulation du sang, consiste principalement en albumine; la meilleure qualité d'albumine ainsi obtenue est transparente et soluble dans l'eau et sert au mordançage. A Gest on la dessèche dans des chaudières plates, par l'exposition à l'air chaud à + 100 à 112 degrés Fahr. 3,000 livres de sang donnent environ 110 livres d'albumine au prix de 29 doll. : pour obtenir la même quantité d'albumine d'œuf, il faudrait 16,200 œufs et une dépense de 96 doll. En outre de son prix moins élevé, l'albumine du sang est préférable pour la teinture, étant plus pure. La seconde qualité d'albumine du sang, plus foncée, mais presque entièrement soluble dans l'eau, est employée dans les raffineries. (*Society of arts*, 21 juillet 1871.)

L. S.

SÉANCE DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS DU 7 FÉVRIER 1872.

Présidence de M. Stan. Martin.

Le procès-verbal de la précédente séance n'ayant donné lieu à aucune rectification, est adopté.

La correspondance manuscrite comprend : 1° Une note de M. Stan. Martin qui a trait à une substance noire, sans doute

à variété de lignite; à un sel de fer bien cristallisé; à un échantillon d'alun.

M. Duval, phamacien à Versailles, envoie une liqueur titrée qu'il nomme hydrotoluidine, et demande à faire partie de la Société comme membre correspondant.

M. Berquin fait la même demande. (Renvoyé à la commission composée de MM. Schaeuffèle, Limousin et Gobley.)

M. Thomas, constructeur d'instruments de physique, envoie divers appareils aréométriques qui seront soumis à l'examen de M. Grassi.

M. Bussy, au nom de M. Carles, présente une note sur le givre de vanille. Ce givre serait constitué par un acide organique spécial $C^{16}H^{3}O^{4}$ qui donne des composés iodés substitués bien cristallisés.

La correspondance imprimée comprend :

1° Le compte rendu de la Société protectrice de l'enfance de Tours.

2° Deux numéros du Journal de pharmacie et de chimie.

3° Un numéro du Bulletin de la Société des pharmaciens de Bordeaux.

4° L'Écho pharmaceutique belge.

5° Journal américain de Philadelphie.

6° Le Journal de pharmacie de Lisbonne.

7° L'Art dentaire.

8° Cinq numéros de la Réforme pharmaceutique de Madrid.

M. Félix Boudet rend compte de la dernière séance de la Société protectrice de l'enfance du département d'Indre-et-Loire.

Il expose le but de cette institution, ainsi que le programme des questions qui seront adressées à toutes les personnes compétentes et à celles qui s'intéressent spécialement à l'enfance.

M. Boudet présente de la part de M. Roucher un travail intitulé : *Réflexions sur les rapports des médecins avec les pharmaciens militaires*. Il rappelle que M. Poggiale a toujours plaidé la cause des pharmaciens militaires et qu'il est parvenu à faire assimiler les grades et à maintenir l'égalité dans les deux corporations. Or, on a essayé dans ces derniers temps, non-seulement de subordonner la pharmacie à la médecine, mais encore

de supprimer le service pharmaceutique dans l'armée. Il félicite M. Roucher de l'attitude qu'il a prise dans ce débat.

M. Poggiale, en son nom et au nom des pharmaciens militaires, remercie M. Boudet de ce qu'il a bien voulu dire en faveur de la pharmacie militaire.

M. Bussy rend compte des séances de l'Académie des sciences; il annonce que M. Dupuy de Lôme est parvenu à diriger les ballons dans une certaine mesure, en adoptant les dispositions suivantes :

1° Emploi d'un ballon à gaz d'une forme invariable par l'addition d'un ballon supplémentaire que l'on peut enfler ou désenfler à volonté à l'aide de l'air;

2° Emploi d'une nacelle à l'abri des fluctuations du ballon par un système ingénieux de suspension;

3° Emploi d'un appareil à hélice.

Le ballon obéit à un gouvernail qui peut être manœuvré par quatre hommes, au besoin par la vapeur, suivant la force que l'on veut mettre en jeu pour contre-balancer l'influence du vent.

M. Bussy rend compte ensuite des débats sur les fermentations, soulevés à l'Académie des sciences et dont le *Journal de pharmacie et de chimie* reproduira les faits principaux.

M. Buignet expose les intéressantes recherches faites pour obtenir la digitaline cristallisée; ces recherches ont mérité, cette année, à leur auteur le prix Orfila.

M. Roucher lit un long travail sur les procédés de M. Vétillard pour distinguer entre elles les fibres qui servent à confectionner les tissus végétaux; ces procédés consistent dans l'examen judicieux des fibres à l'aide du microscope, de l'acide sulfurique et de l'iode en dissolution dans l'iodure de potassium.

M. Marais fait connaître une singulière altération subie par les feuilles du *cerasus lauro-cerasus*, à la suite de l'abaissement de 22 degrés au-dessous de zéro, observé vers la fin de l'année 1871. La tige du végétal ayant gelé, l'altération s'est étendue du pétiole au limbe de la feuille, rarement des bords de la feuille à la partie centrale. Immédiatement après cette période de froid, ces feuilles pouvaient encore fournir des pro-

duits volatils, mais la nutrition ne pouvant plus s'opérer, les feuilles altérées n'ont plus fourni par la suite d'acide cyanhydrique à la distillation. M. Bussy observe qu'il serait intéressant de rechercher si l'émulsine seule a été altérée. MM. Bourgoin et Gobley ajoutent que l'expérience peut être aisément tentée en traitant les feuilles contusées par un lait d'amandes douces.

Un échantillon de boldo est présenté par M. Soubeiran; cette substance renferme de l'huile essentielle.

M. Soubeiran offre à la Société, pour la bibliothèque de l'École, le manuscrit des cours de Guyton de Morveau pour l'année 1806.

M. Planchon décrit un échantillon de bois de Condurango envoyé par le gouvernement de l'Équateur; cette plante est une asclépiadée appartenant probablement au genre *gonolobus.* M. Vuaflard ajoute qu'il a préparé une teinture avec ce bois et que l'efficacité de ce médicament dans les affections cancéreuses est fort douteuse.

La séance est levée à quatre heures et demie.

NÉCROLOGIE.

Allocution prononcée aux funérailles de M. Le Canu, le 22 décembre 1871, par M. le professeur Chatin, *au nom de l'Ecole de pharmacie de Paris.*

Louis-Réné Le Canu, collègue bien-aimé qui fus pour moi le premier et le meilleur des maîtres, le soutien et l'ami fidèle de tous les jours, nous venons, la mort cruelle et rapide t'ayant frappé avant que nous ayons pu te voir une dernière fois, te dire du moins un suprême et pénible adieu.

Sur cette tombe, où ta dépouille mortelle ne fera qu'un court passage, sois-en sûr, pour aller reposer suivant ton désir près des ombrages de Galluis, où tu passas de nombreux et tranquilles jours, je ne peux que rappeler à grands traits ta trop courte vie.

Louis Réné Le Canu, professeur titulaire de première classe à l'École de pharmacie, membre du Conseil d'hygiène publique et de salubrité de la Seine, membre de l'Académie de médecine, officier de la Légion d'honneur, de l'Instruction publique, de l'ordre de Charles III d'Espagne et de Villaviciosa de Portugal, commandeur de l'ordre de Santa-Rosa (de Honduras), etc., naquit à Paris, le 18 novembre 1800. Sa vie tout entière appartient donc à ce XIXe siècle, siècle des grandes découvertes de la science, auxquelles il payera un enviable tribut; siècle des grandes gloires, mais aussi des grandes douleurs de la patrie.

Son père, Jacques-Louis-Toussaint Le Canu, de Périers (Manche), ancien pharmacien en chef de la Salpêtrière et des Hôpitaux généraux de Paris, lui fit suivre les cours du lycée Charlemagne, où bientôt le jeune élève, également doué des qualités de l'intelligence et du cœur, compta, malgré ses succès, de nombreux amis. C'est là, qu'au milieu de luttes de tous les jours dans les salles de composition d'où, tantôt l'un tantôt l'autre sortait battu, il se lia d'une vive amitié avec son voisin Baroche, qui devait, dans la belle période du second empire, tenir une si grande place dans les conseils du gouvernement.

L'exquise délicatesse, qui dans tous les actes de sa vie, dirigea notre si regretté collègue, l'empêcha seule d'accepter de son puissant ami, un concours qui l'eût sûrement porté à de grandes positions dont il était cependant très-digne (1).

Le Canu quitta le lycée, où il avait fait de brillantes études, pour être attaché au laboratoire de chimie de Thénard, qui bientôt frappé de sa vive intelligence, de son ardeur au travail non moins que des charmantes qualités de son caractère, éminemment expansif, et *tout au dehors*, suivant une locution pleine de justesse, en fit son premier préparateur ou chef des travaux chimiques, en même temps qu'il se prit pour lui du plus tendre attachement. Cette amitié du bon mais austère Thénard, amitié qui ne se démentit jamais, qui ne fit que s'ac-

---

(1) Le Canu eut aussi pour camarade de collége Littré, avec qui il partagea les prix d'histoire (1er prix : Littré ; 2e prix : Le Canu) au concours général, l'année même (1819) de la fondation de ce concours devenu célèbre.

croître, Le Canu étant devenu comme le fils aîné de la maison, suffirait à l'éloge de notre cher collégue. C'est qu'elle n'était pas banale, mais accordée seulement après une connaissance approfondie de la moralité, du cœur et de l'intelligence. En voici la preuve: — Longtemps plus tard, un soir que notre ami dînait chez l'illustre chimiste, ce dernier lui dit : « Le Canu, je t'aime toujours bien; mais tu le sais, je t'aurais renié si tu avais dévié tant soit peu du droit chemin. »

De bons travaux commencés dans le laboratoire du Collége de France par Le Canu, tantôt seul, souvent avec son ami Bussy, parfois avec Serbat, fixèrent sur lui l'attention des chimistes, et le portèrent jeune encore à des positions élevées que la plupart n'atteignent que vers l'âge mûr. C'est ainsi qu'il arriva à l'École de pharmacie, à l'Académie de médecine et au Conseil de salubrité où il comptait parmi les élus les plus anciens, quoique hier encore ces corps savants pussent espérer le conserver de longues années.

Ses rapports au conseil de salubrité sont très-nombreux; ils portent tous le cachet de cet esprit droit et honnête, le meilleur guide dans l'appréciation de questions souvent délicates, touchant en même temps qu'à l'intérêt public, à de nombreux intérêts privés pour lesquels, parfois, tous les moyens... de défense sont mis en usage. Même ces rapports arides et techniques étaient écrits, comme tout ce que produisait la plume de notre excellent collègue, d'une façon simple, naturelle et charmante. Mais c'est dans le genre épistolaire que toutes les qualités de l'écrivain se révélaient.

Comme professeur, Le Canu était, on peut le dire sans aucune exagération, très-brillant. Sa parole, toujours pure et coulant sans peine, était vive et imagée; l'expression intelligente de sa figure, une mimique expressive tenaient en éveil son auditoire, qu'avaient déjà gagné sa figure sympathique et les qualités bien connues de son cœur; aussi ses leçons étaient-elles des plus suivies. On se rappelle encore l'accueil enthousiaste que ses élèves firent au bon professeur que des circonstances douloureuses en avaient tenu momentanément éloigné.

Aux examens, seconde, importante, souvent pénible moitié de la vie du professeur, Le Canu eut souvent à prendre un parti

entre son cœur et son devoir, et la profonde tristesse que nous éprouvons tous en déposant une boule noire dans l'urne, plus d'une fois, en ces dernières années, on l'a vu l'accompagner d'un violent effort sur lui-même ou même d'une larme furtive.

Encore plein de force et d'apparente santé sans que ses facultés intellectuelles fussent affaiblies, mais comme s'il eût prévu sa fin prochaine et voulu présider lui-même au choix de son successeur, Le Canu, à la grande surprise et au profond chagrin de ses collègues, venait de demander sa mise à la retraite. Comme Trousseau, il voulut, en se retirant bien avant que son auditoire n'eût la tentation de le quitter lui-même, ensevelir sa vie publique dans toute la plénitude de sa gloire de professeur.

La vie des champs, les recherches agricoles dans lesquelles il venait de s'essayer avec succès en faisant connaître un procédé nouveau pour le cuvage des vins, devaient, dans ses projets, remplir la dernière partie de sa vie. Le sort cruel en a décidé autrement.

Ce n'est pas ici le lieu d'apprécier, d'énumérer même, les nombreux travaux scientifiques de notre savant collègue; la liste seule en serait trop longue. Il nous suffira de dire, même en laissant de côté ses importantes recherches sur les urines, que Le Canu, entrant hardiment dans la voie ouverte avec un éclat si retentissant et si durable par l'illustre Chevreul, qui venait de publier sur les corps gras, après un labeur patient de dix années, des travaux plus impérissables que les monuments de granit, y fit, en commun avec M. Bussy, de sérieuses et utiles découvertes, qui n'étaient toutefois que le prélude de ses grands travaux sur le sang. Ici ce n'est plus dans une voie ouverte qu'il marche : à son tour initiateur par le plan et l'étendue des recherches, non moins que par l'importance des résultats, il trace une large voie où d'autres ne pourront plus que glaner, et il élève, lui aussi, un monument à sa mémoire.

Un ouvrage classique important, le *Cours complet de pharmacie*, vient faire suite aux travaux originaux de Le Canu. Très-bien conçu et encore mieux écrit, le *Cours complet de pharmacie* eut part à la faveur du *Traité de pharmacie* de Soubeiran, et fut traduit en plusieurs langues, notamment en espagnol. Il

est, depuis un quart de siècle, le guide des étudiants en pharmacie et de ceux des élèves en médecine, fort nombreux en Espagne, qui cherchent à acquérir des notions sérieuses de pharmacologie.

A côté du *Cours complet de pharmacie*, une place doit cependant être faite aux *Leçons de géologie*, petit volume dédié par le bon père à *ses enfants et petits-enfants* (au nombre desquels le professeur aimait à compter ses élèves). Excellent livre, trop peu connu, dans lequel nos étudiants et cette portion des gens du monde qui veut avoir des notions générales sur la structure de notre globe, trouveront exposés, avec clarté et concision, les grands faits de géologie et de minéralogie qu'il importe le plus de connaître.

Les bonheurs de l'époux et du père furent goûtés par notre bon collègue pendant de longues années.

Jeune encore, il entra dans la famille honorée de M. Labarraque, savant pharmacien, à qui des recherches bien connues sur les chlorures d'oxydes, avaient valu de hautes récompenses (de l'Institut, de la Société d'encouragement, etc.). De son mariage avec mademoiselle Adéline Labarraque, belle personne heureusement douée des qualités de l'esprit et du cœur, naquirent deux enfants, deux filles bien aimées qui plus tard furent mariées à d'honorables et riches négociants.

De petits-enfants étaient survenus et le bonheur de la famille semblait pour longtemps assuré, quand prématurément mourut l'un des jeunes ménages, laissant deux orphelins qui rappelés et élevés près des grands parents, furent pour eux une grande consolation.

Le repos semblait revenu quand, l'an dernier, les malheurs de la patrie surprirent toute la famille Le Canu au domaine de Licérasse dans les Basses-Pyrénées, où depuis quelques années notre collègue passait de longs mois, s'occupant d'agrandir ses vignobles et apportant d'utiles améliorations à la fabrication du vin.

C'est là que madame Le Canu, depuis longtemps atteinte dans sa santé, succomba à l'une de ces maladies cruelles que la chimie reconnaît toujours, mais qu'elle guérit trop rarement.

La mort de cette compagne chérie, qui tenait dans son

existence une place très-grande, causa à notre infortuné collègue une indicible douleur. On craignit pour sa santé, pour sa raison ; les consolations de ses enfants, de tous ses petits-enfants groupés auprès de lui apportaient à peine quelque distraction à sa douleur.

C'est alors que le célèbre professeur D. Ramon Muñoz de Luna, de la Faculté des sciences et de la Faculté de pharmacie de Madrid, son ancien élève et, il est inutile de l'ajouter, son ami, réussit à l'appeler pour quelque temps auprès de lui. Ce voyage qu'il entreprit, accompagné de ses deux petits orphelins, devait faire momentanément une efficace diversion à ses chagrins.

Présenté par M. D. Ramon Muñoz de Luna, qui jouit en Espagne d'une considération aussi grande que méritée, Le Canu vit les savants de Madrid, le maréchal Serrano et quelques autres grands d'Espagne. Il reçut de chacun l'accueil le plus courtois; dès le lendemain, toutes ses visites lui étaient rendues avec un rare empressement et les marques de l'attention la plus délicate : mais là ne devait pas se borner ce qu'on pourrait appeler la manifestation madrilène, en faveur de notre honoré collègue.

Le Canu n'était que depuis peu de jours à Madrid quand les Facultés des sciences, de médecine et de pharmacie, réunies *ad hoc* par leurs doyens, votèrent chacune au professeur de Paris une adresse de bienvenue et de haute estime. Ces adresses, qui furent apportées en grand apparat par une députation de douze membres choisis par tiers dans chacune des Facultés, seront pieusement conservées par la famille pour laquelle elles constituent la plus précieuse, la plus glorieuse des reliques.

Le Canu ne voulait pas quitter Madrid sans assister à une leçon de son ami Muñoz de Luna; ce fut l'occasion d'une ovation touchante. Au jour pris, la leçon, dont le sujet sera emprunté avec une intention courtoise au sang et aux corps gras, a lieu dans le plus grand amphithéâtre de l'Université de Madrid, et la salle est comble; quinze cents élèves ont pu, en se pressant, y avoir place. A peine notre collègue vient-il s'asseoir, que trois formidables *vivat* Le Canu ébranlent les voûtes ; les *vivat* redoublent à la fin de la leçon.

Notre collègue se retirait, quand il trouve aligné sur son passage le gros bataillon des étudiants, qui l'acclame de nou-

veau et se range avec ordre derrière lui pour l'accompagner jusqu'à son hôtel. C'est alors que pris d'une émotion facile à comprendre, embarrassé dans son triomphe et quelque peu inquiet de l'agitation croissante dont il était involontairement cause, il suppliait M. Muñoz de Luna d'y mettre un terme, quant vint à passer l'équipage du docteur Pedro G. Velasco, savant professeur de la Faculté de médecine, qui précisément avait fait partie de la députation des adresses. Voir l'émotion de Le Canu en même temps que son embarras et le désir qu'il avait de s'y soustraire, fut pour l'éminent praticien l'affaire d'un instant. Aussitôt il s'arrête, et prenant sa trousse sous son bras, il se dirige pédestrement chez ses clients, après avoir forcé notre collègue à accepter sa voiture pour rentrer chez lui. Les étudiants s'en allèrent à leur tour, harangués par M. Muñoz de Luna, mais non sans avoir lancé une dernière fois, du fond de leurs chaudes poitrines, des *vivat* que Le Canu entendit longtemps encore, et sans s'être promis, ce à quoi nul ne manqua, de se trouver à la gare du chemin de fer pour faire leurs adieux, qui furent des plus touchants, au savant professeur de Paris.

Sachons le reconnaître; derrière cet accueil si flatteur, si cordial, si empressé fait à notre éminent et bien-aimé collègue par les plus grands personnages, les corps savants, la généreuse jeunesse des écoles de Madrid, il y avait la manifestation sympathique des Latins d'Espagne pour les Latins de France, l'assurance que le jour où nos gouvernements seront le fidèle écho de leur race, il n'y aura plus ni Alpes ni Pyrénées. Ce jour-là, nous payerons aux fils des Vandales notre dernière dette.

Brisé mais heureux des ovations qu'il avait reçues à Madrid, Le Canu rentrait enfin à Paris, non plus dans son petit hôtel de la rue Charles V, où, épreuve au-dessus de ses forces, tout lui eût rappelé sa compagne perdue, mais dans l'appartement où nous venons de chercher sa triste dépouille.

Mardi notre pauvre collègue assistait à la séance de l'Académie de médecine, où ses amis, heureux de le revoir, s'empressèrent autour de lui. C'était pour la dernière fois qu'ils pressaient sa main. Saisi par le froid, pris d'un violent frisson, il se mit au lit pour ne plus s'en relever. Une grave pneumonie se déclarait et marchait rapidement, les peines morales ayant ôté tout res-

sort à cette organisation puissante, qui naguère eût victorieusement réagi contre les étreintes de la maladie.

Mais en quittant cette vie, Le Canu n'est pas mort tout entier. Il nous reste le souvenir de sa nature aimante, qui le ramenait bientôt à ceux que la vivacité de ses impressions en éloignait parfois, l'arc-en-ciél suivant toujours de près l'orage, quelque fondé que celui-ci eût été à s'élever; il nous reste l'exemple de ses sentiments de droiture, de loyauté, d'honnêteté, et ses travaux, qui protégeront encore sa mémoire contre l'oubli, quand nous tous, ses collègues et ses amis, aurons à notre tour quitté cette terre.

Adieu, une dernière fois adieu, collègue, maître, ami.

REVUE MÉDICALE.

Examen comparatif des principales eaux d'Allemagne et de la France; par M. le docteur Rotureau (1).

Plusieurs médecins distingués, et notamment MM. Barth, Roger et Gubler, ont pensé que chaque praticien doit avoir sous les yeux un résumé des propriétés thérapeutiques des eaux minérales de la Franee comparées à celles de l'Allemagne. M. Rotureau, dont on connaît les travaux sur les eaux minérales, a répondu à cet appel, et il résulte de son étude que nos eaux peuvent toujours remplacer d'une manière efficace celles de l'Allemagne. Nous regrettons de ne pouvoir publier *in extenso* le mémoire de l'auteur.

Les eaux de France qui correspondent, dit M. Rotureau, à notre premier groupe des eaux allemandes (2), sont les eaux chlorurées sodiques fortes bromo-iodurées de Salies-de-Béarn, de Salins, de Balaruc, de Bourbonne-les-Bains, de Bourbon-Lancy, de Bourbon-l'Archambault et de la Bourboule. Celles qui peuvent remplacer les eaux thermales (3) du second groupe sont

(1) Brochure in-8° de 56 pages, chez Victor Masson et fils.

(2) Les eaux de Niederbronn, de Baden-Baden, de Hombourg, de Nauheim, de Wiesbaden, de Kreuznach et de Kissingen,

(3) Les eaux de Wildbad et de Schlangenbad.

les eaux de Néris, de Plombières, de Luxeuil, de Bains-en-Vosges, de la Malou, d'Évaux, de Dax et certaines sources de Bagnères-de-Bigorre. Les eaux ferrugineuses de France qui se comparent le mieux aux eaux martiales allemandes (1) sont celles de Forges-les-Eaux, de Sermaize, de Bagnoles-de-l'Orne, d'Orezza, et la source ferrugineuse thermale de Luxeuil. Nous omettons de citer celle de Bussang, puisqu'elle n'a pas d'établissement, et que nous nous occupons exclusivement des stations minérales auprès desquelles on peut envoyer des malades.

Les sources de Royat et de Saint-Nectaire sont appelées à remplacer, comme nous le verrons, les eaux bicarbonatées sodiques d'Ems, et même, jusqu'à un certain point, les eaux autrichiennes si justement célèbres de Karlsbad. Enfin, nous dirons les propriétés des eaux d'Uriage qui ont tant de rapport avec celles d'Aix-la-Chapelle.

A. 1° *Propriétés physiques et chimiques des eaux chlorurées sodiques fortes de Salies-de-Bearn, de Salins, de Balaruc, de Bourbonne-les-Bains, de Bourbon-Lancy, de Bourbon-l'Archambault et de la Bourboule.*— Parmi les eaux chlorurées sodiques fortes de la France, les unes sont froides ou ne contiennent pas de gaz libres, les autres sont ou carboniques, ou thermales, ou manifestement arsenicales. Les sources de Salies-de-Béarn ou celles de Salins sont dans le premier cas. Elles sont limpides, incolores, d'une saveur très-fortement salée avec un arrière goût très-amer. La densité de l'eau de Salies-de-Béarn est de 1,208, celle de Salins est de 1,024. L'eau de la source de Salies-de-Béarn évaporée avec précaution au bain de sable, laisse un résidu pesant 255gr,60; la même quantité d'eau de Salins évaporée avec les mêmes précautions, donne 29gr,993 de matériaux solides. Les caractères physiques et chimiques principaux des eaux thermales de Balaruc, de Bourbonne-les-Bains, de Bourbon-Lancy, de Bourbon-l'Archambault et de la Bourboule sont : une limpidité parfaite, une absence d'odeur, sauf celles de Bourbon-Lancy, une saveur salée, amère, assez désagréable, une réaction très-peu marquée sur le papier de tournesol. Leur température varie de 45°,9 (Balaruc), 60° (Bour-

(1) Les eaux de Pyrmont et de Schwalbach,

bonne), 56° (Bourbon-Lancy), 51°,48 (Bourbon-l'Archambault), et 48°,3 (La Bourboule).

2° *Action physiologique et thérapeutique des eaux chlorurées sodiques de Salies-de-Béarn, de Salins, de Balaruc, de Bourbonne-les-Bains, de Bourbon-Lancy, de Bourbon-l'Archambault et de la Bourboule.* — Les eaux chlorurées sodiques très fortes, athermales et non gazeuses de Salies-de-Béarn et de Salins, ne peuvent ou peuvent difficilement être ingérées pures. Celles de Salies se donnent à l'intérieur mêlées pour un dixième à du bouillon de poulet nouvellement fait et non salé; on a voulu gazéifier celles de Salins, mais l'expérience n'a pas réussi, parce que l'acide carbonique dont on a voulu les charger altérait leur limpidité. Ces dernières d'ailleurs peuvent, à la rigueur, être bues sans trop de dégoût par les malades assez raisonnables pour supporter une saveur désagréable. Elles sont l'une et l'autre sensiblement purgatives, tout en étant reconstituantes; à faible dose, elles produisent aussi de la constipation. Elles doivent être plus étendues d'un liquide étranger, lorsqu'elles donnent du malaise, une pesanteur d'estomac, des coliques violentes ou des selles trop nombreuses. Les eaux des sources thermales chlorurées sodiques fortes de Balaruc, de Bourbonne-les-Bains, de Bourbon-Lancy, de Bourbon-l'Archambault et de la Bourboule s'administrent en boisson, en bains d'eau et de vapeur et en fomentations locales. Elles se prescrivent à la dose d'un demi-verre à un verre pris en deux ou trois fois, si l'on veut une action constipante, et en quantité de deux à huit verres si l'on veut, au contraire, déterminer un effet laxatif ou purgatif. Les personnes qui sont journellement purgées par les eaux de Balaruc conservent souvent, longtemps après leur cure, une diarrhée opiniâtre cédant avec une grande difficulté et étant une complication du traitement hydro-minéral. Faut-il attribuer cette action inconnue à toutes les autres sources chlorurées sodiques beaucoup plus chargées, à la proportion plus notable de chlorure de magnésium (1,074), que contiennent les eaux de Balaruc? Les eaux hyperthermales chlorurées médiocrement chargées sont bues sans répugnance malgré leur goût salé. Elles font éprouver une sensation de chaleur à la bouche, au pharynx, mais surtout au

creux épigastrique. Cette chaleur s'étend à toutes les parties du corps, où elle produit une moiteur générale. Au début du traitement surtout, l'appétit est plus marqué, la digestion plus prompte, plus facile et les pulsations artérielles sensiblement accélérées. Elles sont diurétiques lorsqu'elles n'augmentent pas les mucosités intestinales ou les sécrétions de la peau; dans le cas contraire, elles n'ont pas d'effet sensible sur les urines. Les bains avec l'eau pure de Salies-de-Béarn font éprouver une sensation de froid d'abord; la peau, au voisinage des membranes muqueuses, rougit et devient brûlante au bout d'un temps qui n'est jamais long. Les malades sont souvent purgés assez fortement par l'usage seul des bains et des douches d'eau de Salies. Si l'on prend à une température un peu élevée ces bains et ces douches, des phénomènes congestifs marqués ne tardent pas à apparaître et rappellent à la prudence; ils sont suivis d'une sensation de force, d'activité et de bien être s'ils sont pris pendant un temps assez court et s'ils sont peu chauffés. Il est rare qu'à Balaruc, à Bourbonne et aux autres stations chlorurées sodiques fortes de la France, les traitements interne et externe ne soient pas concurremment employés. Cependant il arrive quelquefois que la médication par les bains et par les douches soit conseillée seule. Les bains s'administrent souvent à une température progressivement croissante de 32° à 40° centigrades, et leur durée est de trente à quarante-cinq minutes. Ils font rougir la peau, stimulent sa vitalité, déterminent une sueur abondante et augmentent le nombre des battements du cœur ou des artères.

Les eaux chlorurées sodiques à l'intérieur agissent très-utilement dans les troubles des organes digestifs, caractérisés surtout par une atonie de l'estomac, par des vomissements spasmodiques, par des engorgements chroniques du foie et de la rate, par des accidents enfin dont l'expression la plus commune est une plus ou moins grande difficulté de la digestion. Leurs effets sont d'autant mieux marqués alors que l'appauvrissement du sang est plus prononcé et qu'il faut songer avant tout à remonter l'économie des malades. L'action reconstituante des eaux chlorurées sodiques à l'intérieur rend leur usage très-précieux chez les chlorotiques qui se trouvent mal

des préparations ferrugineuses, alors surtout que le médecin a des raisons de penser qu'une cure par les eaux chlorurées est indiquée. Cette vertu tonique est très-favorablement opposée encore à toutes les anémies consécutives aux affections aiguës où la diète a été rigoureuse et longtemps nécessaire, dans celles qui accompagnent chez les jeunes gens un développement trop brusque ou trop précoce.

Les eaux d'Uriage rendent d'utiles services aussi dans la syphilis récente, ancienne et même larvée. Les malades supportent mieux les mercuriaux et les iodurés lorsqu'ils font en même temps une cure à cette source qui agit alors plus comme sulfureuse que comme chlorurée, en empêchant ou en retardant la salivation hydrargyrique. Cette eau semble agir comme tonique, comme reconstituante, et par conséquent comme chlorurée, chez ceux qu'une affection syphilitique ancienne avait profondément debilités. Enfin, c'est à titre de sulfureuse surtout qu'elle fait apparaître à la peau des accidents vénériens quelquefois masqués au point qu'il est impossible même aux plus habiles de pouvoir en affirmer l'existence.

Les eaux surchauffées de la source sulfureuse d'Uriage rendent aussi de véritables services dans les manifestations du rhumatisme, et il n'est pas d'année, pas de saison même, où les bains et surtout les douches et les bains de vapeur ne procurent des guérisons qui n'avaient pu être obtenues par les bains, les douches et la vapeur d'eau simple ; ils suffisent presque toujours pour déraciner les accidents du rhumatisme, lorsqu'ils ne sont pas entés sur un état diathésique dont l'existence réclame l'usage intérieur et extérieur des eaux thermales chlorurées, arsenicales, sulfurées ou sulfureuses.

Quand les difficultés de la digestion tiennent à une paresse de l'estomac ou de l'intestin, l'action stimulante de l'eau chlorurée sulfureuse d'Uriage ranime la vitalité de ces organes, augmente ou modifie leurs sécrétions, et met un terme à un état morbide souvent difficile à guérir et entraînant, surtout lorsqu'il dure depuis longtemps, un abattement physique et moral qui rend la vie quelquefois insupportable. L'eau d'Uriage en boisson, en bains tièdes, et surtout en douches en pluie, donne alors de merveilleux résultats.

Dans les laryngites et dans les bronchites chroniques simples, les eaux d'Uriage ont de bons effets, et c'est à leur principe sulfureux qu'elles doivent leur efficacité. Ce sont les eaux à l'intérieur et principalement les inhalations de gaz et de vapeur pour les cas subaigus et les inhalations de gaz et d'eau pulvérisée qu'il faut prescrire lorsque ces maladies sont chroniques.

L'eau chlorurée sulfureuse d'Uriage est indiquée encore dans les affections rhumatismales du cœur, de ses valvules ou de ses enveloppes, mais elles doivent être administrées alors avec une excessive prudence.

L'emploi tant interne qu'externe de ces eaux agit efficacement dans les cas où les règles sont retardées ou peu abondantes chez les jeunes filles, alors que cette fonction nouvelle de l'utérus n'est pas complétement établie, chez celles surtout qu'un degré plus ou moins avancé de chlorose rend aménorrhéiques ou leucorrhéiques.

Lorsqu'on examine le tableau de la température et de la composition chimique des eaux d'Uriage et d'Aix-la-Chapelle, on remarque des différences assez tranchées. Le principe minéralisateur dominant est le même, c'est le chlorure de sodium, mais la proportion de ce sel est beaucoup plus grande à Uriage; la température est, au contraire, moins élevée.

Les eaux d'Uriage peuvent remplacer utilement celles d'Aix-la-Chapelle. Les maladies de la peau, les manifestations scrofuleuses, les affections syphilitiques rentrent dans les indications principales des eaux d'Uriage. Les rhumatismes, certaines affections nerveuses, des voies aériennes et de la matrice rentrent aussi dans les médications de ces eaux. Même pour ces états pathologiques les malades ne regretteront pas dans le département de l'Isère, les bienfaits des eaux de la Prusse rhénane.

TABLEAU SYNOPTIQUE DE L'ANALYSE CHIMIQUE DES PRINCIPALES EAUX CHLORURÉES SODIQUES DE FRANCE ET D'ALLEMAGNE.

	EAUX DE L'ALLEMAGNE DU NORD.					EAUX DE LA FRANCE.						
	Hombourg.	Nauheim.	Wiesbaden.	Kreuznach.	Kissingen.	Salies-de-Béarn.	Salins.	Balarue.	Bourbonne.	Bourbon-Lancy	Bourbon-l'Archambault.	La Bourboule.
Chlorure de sodium.	14,8042	35,1000	6,83565	9,52015	11,5155	216,020	27,417	6,802	5,785	1,34	2,240	5,9662
— de calcium.	1,6765	2,7500	0,47099	1,73339	0,7965	»	»	»	»	0,05	0,055	»
— de magnésium. . .	0,8382	»	0,20391	0,03283	2,9285	»	0,222	1,074	0,392	0,02	0,055	»
— de potassium. . . .	0,1920	»	0,14580	0,12686	0,1692	2,080	0,390	»	»	»	traces	»
— d'ammonium. . .	»	»	0,01672	»	»	»	»	»	»	»	»	»
— de lithium.	»	»	0,00018	0,00979	0,0398	»	»	»	»	»	»	»
Bromure de sodium.	»	»	»	0,04010	»	1,050	0,067	0,005	0,065	»	0,025	»
Bromure de magnésium. . .	0,0153	0,0098	0,00355	»	0,0745		»	0 052	»	»	»	»
Iodure de sodium.	»	»	traces faib.	0,00041	0,0009	traces	»	»	»	»	»	»

TABLEAU SYNOPTIQUE DE LA COMPOSITION CHIMIQUE DES PRINCIPALES EAUX FERRUGINEUSES DE L'ALLEMAGNE DU NORD ET DE LA FRANCE.

	EAUX DE L'ALLEMAGNE DU NORD.		EAUX DE LA FRANCE.			
	Pyrmont.	Schwalbach.	Forges-les-Eaux.	Sermaize.	Orezza	Luxeuil (s. therm. ferrug.
Bicarbonate de fer.	0,0536018	0,044591	»	»	0,128	»
Phosphate de fer.	»	»	»	»	»	0,0080
Oxyde de fer crénaté.	»	»	»	0,0130	»	»
Crenate de potassé	»	»	0,0020	»	»	»
Crénate de protoxyde de fer. .	»	»	0,0980	»	»	0,0080
Crénate de manganèse.	»	»	traces	traces fort sensibl.	»	0,0220

TABLEAU *de l'analyse chimique des principales eaux bicarbonatées et chlorurées sodiques de l'Allemagne du Nord et de la France.*

	EAUX DE L'ALLEMAGNE DU NORD.	EAUX DE LA FRANCE.	
	Ems.	Royat.	Saint-Nectaire.
Bicarbonate de soude.	1,93198	1,349	2,9699
— de chaux.. . . .	0,22456	1,000	0,7190
— de potasse . . .	»	0,435	»
— de magnésie.. .	0,19598	0,677	0,3337
Chlorure de sodium..	0,92241	0,728	2,5100
Sulfate de potasse	0,04279	»	»

TABLEAU *synoptique de l'analyse chimique des eaux chlorurées sulfureuses de l'Allemagne du Nord et de la France.*

		EAUX DE L'ALLEMAGNE DU NORD.	EAUX DE LA FRANCE.
		Aix-la-Chapelle.	Uriage.
Chlorure de sodium.		2,63940	7,23617
Sulfure de sodium.		0,00950	»
Gaz	Azote	66,98	quantité indétermin.
	Acide carbonique.	30,89	quantité indétermin.
	Hydrogène protocarboné.	1,82	»
	Hydrogène sulfuré.. . . .	0,31	10 c. c.
Total des gaz.. . .		100,00	10 c. c

On sait du reste que la France est très-riche en eaux sulfureuses chlorurées sodiques.

Voici les conclusions de M. Rotureau :

1° *Les eaux chlorurées sodiques fortes* de Hombourg, de Nauheim, de Wiesbaden, de Kreuznach, de Kissingen, de Salies-de-Béarn, de Salins, de Balaruc, de Bourbonne-les-Bains, de Bourbon-l'Archambault, de Bourbon-Lancy et de la Bourboule conviennent les unes et les autres, à haute dose, au traitement du *lymphatisme*, de la *scrofule*, de la *chloro-anémie*, du *rhumatisme chronique*, des *excès vénériens*, de certaines *impuissances*, de quelques *névroses atoniques*, de plusieurs *troubles dyspeptiques*, de la *constipation*, des *tumeurs fibreuses de l'utérus ;* à faible dose, des *entérites*, même *ulcéreuses*, avec *diarrhée opiniatre*.

2° Les eaux de Wildbad, de Schlangenbad, de Néris, de Plombières, de Luxeuil, de Bains-en-Vosges, de La Malou, d'Evaux, de Dax et de Bagnères-de-Bigorre peuvent être indifféremment prescrites contre les *névralgies* et les *névroses*, dans l'*hystérie*, les *paralysies rhumatismales*, l'*abolition* ou les *troubles du mouvement* ou *de la sensibilité* sans lésion organique appréciable, contre les *atrophies musculaires progressives localisées* et même quelquefois *généralisées*, — les *tumeurs blanches*, — les *coxalgies au début* et les *suites* de *traumatisme*.

3° *Les eaux bicarbonatées ou crénatées ferrugineuses* de Pyrmont, de Schwalbach, de Forges-les-Eaux, de Sermaize, d'Orezza, et celles de la source thermale ferrugineuse de Luxeuil, se donnent avec un succès égal dans l'*anémie*, la *chlorose* et tous les accidents qu'elles entraînent après elles.

4° *Les sources bicarbonatées et chlorurées sodiques* d'Ems, de Royat et de Saint-Nectaire ont une action thérapeutique à peu près la même dans les *affections du foie*, de la *rate* et des *reins;* dans la *goutte* chez les sujets un peu anémiques; — les *dyspepsies flatulentes* ou *acides*, — le *diabète sucré*, — les *catarrhes* des voies aériennes, gastro-intestinales et urinaires.

5° *Les eaux chlorurées sulfureuses* d'Aix-la-Chapelle et d'Uriage ont à peu près les mêmes indications dans les *maladies vésiculeuses et pustuleuses de la peau*, telles que l'*herpès* et particulièrement celui qui a son siége habituel aux lèvres, ou au prépuce, et qui revient à des intervalles à peu près périodiques, les *eczémas* même *aigus*, les *impétigos* même *rebelles*, les *acnés*, les *sycosis*; dans toutes les manifestations et dans toutes les formes de la *scrofule*, mais surtout dans les *scrofulides;* — les *syphilides larvées*; — le *rhumatisme subaigu*, surtout dans le *rhumatisme musculaire* et dans le *rhumatisme articulaire chronique* et dans tous les accidents qui sont sous sa dépendance, tels que les *paralysies*, les *névralgies*, les *atrophies musculaires localisées* et même quelquefois *généralisées*, les *contractures;* dans l'*anémie*, la *chlorose*, l'*hystérie* et les maladies des voies respiratoires.

Application de l'anésthésie par injection hypodermique de morphine; par M. D. H. Spessa

On sait que les injections sous-cutanées de morphine permettent l'application de vésicatoires sans douleur, comme l'a montré M. Bricheteau. Le docteur Spessa croit qu'on pourra étendre l'emploi de ce mode d'anesthésie à diverses opérations chirurgicales peu importantes telles que les incisions.

L'auteur a pu pratiquer sans douleur l'incision d'un trajet fistuleux au niveau du sternum, avant laquelle il avait fait une injection sous-cutanée de sulfate de morphine. De plus, à la suite de cautérisations douloureuses avec le beurre d'antimoine ou le nitrate d'argent, il a pu faire cesser immédiatement la douleur par la simple application locale de la solution de morphine. Enfin dans un cas de coxalgie, il a pu, à l'aide d'injection préalable de morphine, appliquer un cautère au caustique de Vienne sans que le malade accusât aucune douleur. Ces faits méritent d'être vérifiés, ce qui est d'ailleurs bien facile dans les hôpitaux. (L'*Imparziale.*)

VARIÉTÉS.

Action de l'acide nitrique sur le chloroforme, par M. E. J. Mills (1). Jusqu'ici on n'avait pu réussir à substituer (AzO^4) à H dans le chloroforme,

C^2HCl^3	$C^2(AzO^4)Cl^3$
Chloroforme.	Chloroforme nitré.

l'auteur y est parvenu en opérant de la manière suivante.

Il a enfermé dans des tubes scellés un mélange de seize volumes d'acide nitrique monohydraté très-chargé de vapeurs nitreuses, et sept volumes de chloroforme, et il a chauffé à 90°-

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CLIX, p. 188.

100° pendant 120 heures en ayant soin de maintenir les tubes inclinés : si en effet les tubes sont verticaux, la surface de contact des deux liquides est très-faible et la réaction est lente; dans la position horizontale au contraire, la même surface est trop grande et la réaction marche trop rapidement. Après le temps indiqué le volume du chloroforme a augmenté : on ouvre les tubes en fondant leur pointe effilée, et on laisse pendant 12 heures les gaz se dégager, puis on verse leur contenu dans l'eau, on lave le produit insoluble et on le soumet à la distillation fractionnée.

Il passe d'abord beaucoup de chloroforme non attaqué, et ensuite une très-petite quantité d'un liquide facile à reconnaître, la chloropicrine $C^2(AzO^4)\,Cl^3$. Ainsi donc la chloropicrine, composé obtenu précédemment au moyen de l'acide picrique est bien, comme on l'avait pensé d'ailleurs, le nitro-chloroforme.

Une partie du chloroforme est d'ailleurs décomposée dans cette expérience, car les gaz qui se dégagent au moment de l'ouverture des tubes, renferment du chlore libre. Pour réussir cette expérience, il est indispensable d'après l'auteur, d'employer de l'acide très-riche en acides nitreux.

Sur les amalgames de potassium et de sodium, par MM. K. Kraut et O. Popp (1). Si on verse de l'amalgame de sodium, renfermant 3 p. 100 de métal alcalin environ, dans une solution de carbonate de potasse ou de potasse caustique, on voit après quelques jours se former dans le mercure de beaux cristaux brillants d'amalgame de potassium : ces cristaux sont cubiques et portent des facettes conduisant tantôt à l'octaèdre tantôt au dodécaèdre rhomboïdal, et après un temps suffisant, ils peuvent acquérir jusqu'à 5 millimètres de côté. Isolés du mercure qui les mouille on peut les conserver dans un flacon fermé; à l'air ils s'altèrent; ils s'altèrent également par un séjour trop prolongé dans le liquide alcalin où ils se sont produits. On ne peut les obtenir en substituant l'acétate ou le chlorure de potassium au carbonate.

(1) Journal of the chemical Society, août 1871.

Remplace-t-on dans cette expérience la solution potassique par du carbonate de soude ou de la soude, ou bien verse-t-on simplement une petite quantité d'eau sur de l'amalgame de sodium à 3 p. 100, on obtient bientôt des cristaux d'amalgame de sodium dont la composition correspond à la formule $NaHg^6$.

L'analyse des cristaux d'amalgame de potassium conduit à des résultats moins nets : toujours ils renferment un peu d'amalgame de sodium. Si cependant on calcule d'après la formule $NaHg^6$, la quantité de mercure correspondante à leur teneur en sodium, et qu'on fasse abstraction de cette quantité dans l'analyse, on trouve que leur formule est KHg^{12}.

Plusieurs auteurs se sont déjà occupés de cette question. Berzélius avait déjà indiqué la forme cubique de l'amalgame de potassium, et Crookewitt en avait analysé deux combinaisons différentes auxquelles il donnait pour formules K^2Hg^{25} et K^2Hg^{20}. Quant au fait singulier de la réduction du potassium par le sodium, il avait été vu par M. G. Williams.

JUNGFLEISCH.

La chimie constituée par Lavoisier; par M. VOLHARD, professeur à l'Université de Munich (1).

Nous avons publié dans le *Journal de pharmacie et de chimie* (t. XIV, p. 69) un article de M. Kolbe *sur l'état de la chimie en France*. On se rappelle la malveillance de ce factum contre les chimistes français et les institutions scientifiques de notre pays.

M. Volhard, de son côté, avait inséré dans le journal de M. Kolbe un très-long article aussi regrettable sur Lavoisier, dont nous allons reproduire les passages principaux.

Lavoisier doit-il être regardé comme le créateur de la chimie? Telle est la première question examinée par l'auteur. Il compare d'abord Scheele à Lavoisier; il rappelle les découvertes de Scheele exécutées avec des ressources médiocres et sans les con-

(1) *Journal de chimie appliquée* de M. Kolbe.
Moniteur scientifique

seils d'aucun chimiste. Vivant sans bruit et à l'écart dans une pharmacie de province, il n'a pu exercer aucune influence sur la science de son temps.

Lavoisier, au contraire, est riche ; il a reçu l'éducation la plus brillante, il se trouve en rapport avec le monde savant de Paris ; il emploie des ressources considérables pour satisfaire l'ambition qui le dévore, et cependant, malgré ses nombreux travaux, il n'a découvert aucun corps, pas même l'oxygène qui fait la base de son système ; il n'a attaché son nom à aucun procédé nouveau de préparation des corps, à aucune réaction propre à distinguer les substances les unes des autres. Pourtant son influence sur les progrès de la chimie a été considérable.

L'auteur rappelle les expériences de Scheele et de Lavoisier sur la prétendue conversion de l'eau en terre, et il en tire la conclusion que le premier résout la question en chimiste, tandis que Lavoisier n'emprunte aucune vue à la chimie. Son habileté disparaît aussitôt que le rôle du chimiste commence. Il a obtenu de la matière terreuse en faisant évaporer de l'eau, mais il est incapable d'en déterminer la nature.

Comparant ensuite Priestley à Lavoisier, M. Volhard dit que le premier se montre dans ses travaux chimiste profond et commande l'admiration, tandis que cette qualité manque au second. Lavoisier raisonne en physicien et jamais en chimiste ; c'est pour cela qu'il ne découvre pas l'oxygène et qu'il est impuissant à déterminer la composition de l'air et de l'eau. Chaque pas qu'il fait dans le développement de sa théorie, il le doit aux découvertes de Priestley, de Scheele, de Bergmann, qui lui sont supérieurs comme chimistes. Ses recherches en chimie ne sont que la répétition de celles des autres. On trouve, ajoute M. Volhard, dans l'ouvrage de M. Kopp la preuve que Lavoisier s'est approprié toute une série de découvertes appartenant à d'autres, telles que la préparation de l'oxygène au moyen du bioxyde de mercure, l'analyse du gypse, la composition de l'eau, etc. Tous ces empiétements sur la propriété d'autrui sont autant de preuves de son incapacité personnelle.

Dans son premier écrit sur la combustion, continue M. Volhard, Lavoisier prétend avoir fait une découverte qui n'était pas possible

alors, en affirmant que le soufre, en brûlant, loin de perdre de son poids, en acquiert, au contraire, comme tous les corps qui augmentent de poids par la combustion. Mais dans ses opuscules on ne trouve pas le moindre mot sur la combustion du soufre. Que penser de cette affirmation que le soufre augmente de poids par la combustion? Évidemment Lavoisier a pris ses déductions pour des faits observés, Priestley ayant fait connaître que lorsque le soufre brûle dans un vase renversé sur l'eau et contenant un certain volume d'air, ce volume diminue considérablement. Lavoisier en conclut que le soufre doit gagner en poids, et aussitôt il s'arroge la priorité dans la pensée qu'il lui sera facile de prouver expérimentalement sa conclusion. Si l'on compare le mémoire de Lavoisier sur la combustion du soufre avec ce que Stahl avait fait connaître sur le même sujet, cinquante ans avant la création de la chimie, il est difficile de voir un progrès dans les expériences de Lavoisier. Pour constater l'augmentation de poids dans la combustion du soufre, il fallait une somme de connaissances chimiques qui manquait à Lavoisier et le raisonnement d'un chimiste qu'il n'avait pas davantage. Ainsi il n'était pas en état de distinguer l'acide sulfureux de l'huile de vitriol. Lavoisier était un fermier général qui, dans ses heures de loisir, s'occupait de recherches de physique et de chimie. Simple amateur de chimie, il échappait à l'entraînement général des esprits vers le phlogistique, et comme ce n'était pas un croyant de l'École, il pouvait conserver toute sa liberté de jugement.

On a prétendu que jusqu'à Lavoisier le poids avait été considéré comme une propriété insignifiante, et M. Dumas signale comme le plus grand mérite de ce chimiste d'avoir introduit ce principe dans la science ; mais ce principe n'a jamais été révoqué en doute et le chimiste moins que personne. La balance a toujours été la compagne inséparable du chimiste ; Stahl, Kunkel, Margraff, Cavendish, Scheele, Bergmann, etc. tenaient compte du poids des produits obtenus dans les réactions chimiques et des proportions des corps qu'ils employaient. Les partisans de la théorie du phlogistique avaient l'idée de l'équivalent chimique, c'est-à-dire de l'équivalence chimique de poids différents, de substances différentes. Cette idée était familière à Ca-

vendish avant que Lavoisier eût écrit une seule ligne de ses ouvrages. La balance n'a donc contribué que pour une faible part à renverser la théorie du phlogistique.

M. Volhard rappelle cette phrase de Berzélius : « Dans toutes ses recherches, Scheele a toujours négligé de peser le corps combustible. Sans cela c'est lui qui aurait été infailliblement l'auteur de la théorie de l'oxydation. » M. Vohlard pense, au contraire, que c'est parce qu'il s'était trompé sur la nature du calorique. Lavoisier avec sa pénétration ordinaire, démontra victorieusement que l'accroissement ou la diminution de chaleur dans les corps n'entraînent aucun changement sensible dans leur poids. A propos de l'origine et de la nature du feu, M. Volhard admire le *Traité* de Scheele *sur l'air et le feu.* On y trouve réunies, dit-il, dans le même homme la clarté et l'exactitude, les ressources variées d'un chimiste ingénieux, des procédés d'une sûreté presque infaillible, qualités qu'on chercherait en vain chez Lavoisier. Les opuscules de Lavoisier, au point de vue chimique, sont au traité de Scheele ce que *le travail du dilettante est au chef-d'œuvre du maestro.* On regrette que le pauvre pharmacien suédois ait manqué de notions claires et suffisantes en physique que Lavoisier possédait à un aussi haut degré. C'est la chaleur latente de l'air qui est la source de la chaleur de combustion, mais c'est Black qui a frayé la voie à Lavoisier. Le mérite de ce dernier est d'avoir prouvé le rôle considérable que les lois physiques jouent en chimie, mais il n'y a rien ajouté. Les recherches de Priestley sur la combustion sont l'origine des prétendues découvertes de Lavoisier.

Lavoisier a relaté dans ses opuscules physiques et chimiques, ses expériences sur la calcination. Elles ont la plus haute importance, mais elles ne font que confirmer les travaux de ses devanciers. Les conclusions qu'il en tire résultent non de ses expériences, mais de celles de Priestley. Ce n'est plus l'observation, mais le raisonnement spéculatif qui fait découvrir une théorie nouvelle de la chimie. Lavoisier réussit à prouver, en 1784, que l'excès de poids d'un métal après la calcination égalait celui de l'air absorbé. Cette expérience est sans contredit la plus importante, mais Boyle l'avait déjà faite cent ans au-

paravant, sans en tirer pourtant les mêmes conséquences que Lavoisier.

A propos de la découverte de l'oxygène par Priestley, M. Volhard revient encore sur l'impuissance de Lavoisier à procéder en chimiste. La nature lui a refusé le don d'observer qualitativement les corps, de raisonner en chimiste. Lavoisier qui attribuait à l'acide carbonique le rôle de comburant, n'aurait jamais découvert l'oxygène, quoi qu'en dise M. Ladenburg.

En résumé, suivant M. Volhard, les matériaux et les principes de l'ancienne théorie ont préparé la nouvelle. La théorie de Lavoisier ne marque pas le commencement d'une science nouvelle, c'est une simple phase dans le développement successif de la science, l'anneau d'une chaîne lié à ceux qui le précèdent. Le système du phlogistique était le précurseur nécessaire de la théorie de l'oxydation. La doctrine de Lavoisier n'a pas détrôné celle de Sthal; elle l'a remplacée seulement : celle-ci était la fleur, celle-là le fruit qui lui succède. Ce qui accuse bien nettement le *dilettante* en Lavoisier, c'est l'auto-da-fé qu'il fait de l'œuvre de Sthal intitulée *Fundamenta chymiæ*. On dirait un enfant qui se moque de celui qui lui a donné le jour.

En voilà assez sur cet article. Nos lecteurs le jugeront aussi sévèrement que nous, et comme nous, ils regretteront de trouver chez un homme de science autant de passion et de haine.

La Société chimique russe a déjà blâmé en termes sévères les deux publications de MM. Kolbe et Volhard, et dans un article publié dans la *Gazette de Saint-Pétersbourg*, quatre chimistes russes, MM. Zinin, Butlerow, Mendelejeff et Engelhardt, ont exprimé leur indignation sur la conduite des chimistes allemands. « Rompre le silence maintenant, disent-ils, c'est manquer de générosité et trahir son ressentiment. »

M. Kolbe a demandé à la Société chimique de Berlin de protester contre les chimistes russes. Sa proposition n'ayant pas été adoptée, il a donné sa démission de membre de cette Société. P.

Combinaisons de l'anhydride sulfurique; par M. Schultz-Sellach.

On considère aujourd'hui les sulfates acides anhydres comme les sels d'un acide disulfurique.

On obtient l'acide disulfurique, $H^2SO^4 + SO^3$, par une série de cristallisations de l'acide sulfurique fumant; il fond à 35 degrés. On y arrive plus aisément en mélangeant de l'acide H^2SO^4, avec de l'anhydride liquide en léger excès, et faisant cristalliser; en exposant les cristaux sur de l'acide sulfurique, l'anhydride en excès est enlevé par ce dernier. L'acide disulfurique est miscible à l'anhydride sulfureux liquide.

Le sulfate de potasse absorbe à chaud l'anhydride sulfurique et forme le *disulfate de potasse*, $K^2SO^4 + SO^3$. Ce sel cristallise dans l'eau et fond à 210 degrés d'après M. Jacquelain. Suivant l'auteur, ce sel fond au delà de 300 degrés.

Le disulfate d'argent $Ag^2S^2O^7$ donne des cristaux incolores; il se produit en ajoutant une solution d'azotate d'argent à l'acide fumant.

L'huile disulfurique forme avec la baryte le composé $BaSO^4 + SO^3$ qui se présente sous la forme de cristaux brillants, grenus, infusibles et décomposables au rouge naissant.

L'anhydride sulfurique se combine avec l'acide arsénieux et donne le composé $As^2(SO^4)^3 + SO^3$, qui cristallise en fines aiguilles brillantes, décomposables par l'eau.

L'auteur a obtenu également quelques combinaisons des sels haloïdes et des azotates avec l'anhydride sulfurique et des composés de cet acide avec le sélénium, le tellure et l'iode.

Sur les chlorures de l'acide sulfurique; par M. Michaelis (1).

Lorsqu'on fait agir le chlore sur un volume d'anhydride sulfureux au soleil, on obtient, suivant M. Regnault, un li-

(1) *Jenaische Zeitschrift. Bulletin de la Société chimique.*

quide bouillant à 77 degrés, le *chlorure de sulfuryle*, SO^2Cl^2.

Le perchlorue de phospore n'agit que difficilement, même au bain-marie, sur l'anhydride sulfurique pur. Dès qu'on a ajouté la moitié de la quantité de perchlorure indiquée par l'équation

$$SO^3 + PCl^5 = SO^2Cl^2 + PCl^3O,$$

tout l'anhydride sulfurique a disparu, et si l'on continue à ajouter du perchlorure, il se dégage du chlore et de l'acide sulfureux. Par la distillation fractionnée, on retire alors du produit de l'oxychlorure de phosphore et un liquide bouillant à 143 degrés qui n'est pas du chlorure du sulfuryle, mais du chlorure pyrosulfurique $S^2O^5Cl^2$ produit d'après l'équation

$$2SO^3 + PCl^5 = S^2O^5Cl^2 + PCl^3O.$$

Le chlorure pyrosulfurique est un liquide incolore, bouillant à 146 degrés, d'une densité égale à 1,819, à 18 degrés; il est décomposé lentement par l'eau en acides sulfurique et chlorhydrique. Traité par PCl^5, il donne du chlore libre et de l'anhydride sulfureux.

Il résulte des expériences de l'auteur que, contrairement aux assertions de MM. Rosenstiehl. Williamson et Odling, le chlorure de sulfuryle ne peut en aucune façon être obtenu par l'anhydride sulfurique.

Si l'on fait agir un équivalent de pentachlorure de phosphore sur un équivalent d'acide sulfurique et si l'on soumet les produits à la distillation fractionnée, on obtient deux liquides bouillant, l'un à 143 degrés, l'autre à 155 degrés. Ce dernier est le *chlorure d'hydroxylsulfuryle*, tandis que le premier est du chlorure pyrosulfurique.

Le chlorure d'hydroxylsulfuryle, $SO^2(OH)Cl$, est un liquide incolore bouillant à 158 degrés, se décomposant très-vite au contact de l'eau. Sa densité égale 1,776, à 18 degrés.

On prépare facilement ce composé en faisant agir le trichlorure de phosphore sur l'acide sulfurique.

M. Michaelis a préparé le chlorure de sulfuryle par la méthode de M. Regnault. Il a observé qu'une petite quantité d'eau le décompose en acide chlorhydrique et en chlorure d'hydroxylsulfuryle.

Sur le bromal (1). —Lorsqu'on prépare le bromal, d'après le procédé de M. Loewig, en amenant le brome en vapeur dans une quantité relativement faible d'alcool, la production du bromal est plus considérable tandis que celle des dérivés bromés est moindre. M. Schaeffer a soumis ce procédé à une nouvelle étude ; il a observé que lorsque le produit de la réaction est distillé d'abord avec de la vapeur d'eau puis au bain de sable, les produits qui passent au-dessous de 100 degrés sont formés de bromure d'éthyle, d'acide bromhydrique, d'éther acétique, et de vapeurs de brome. De 100 à 130 degrés il passe surtout de l'acide bromhydrique aqueux; de 165 à 180 degrés, du bromal et un produit huileux insoluble dans l'eau; au delà de 180 degrés une petite quantité de produit se décompose par l'ébullition.

Le bromal doit être séparé de la portion bouillant à 165-180 degrés et transformé en hydrate. On le purifie ensuite par cristallisation dans l'eau.

Le bromal bout sans décomposition à 172-173 degrés et ne se solidifie pas à 20 degrés. Son hydrate fond à 53°,5 et se dédouble par la distillation en eau et bromal.

Le bromal s'échauffe par son mélange avec l'alcool absolu et donne l'*alcoolate de bromal* $C^2Br^3OH + C^2H^6O$, qui cristallise en grosses aiguilles fusibles à 44 degrés; il irrite fortement les muqueuses et son odeur est forte et pénétrante. Il se dédouble par la distillation.

Le bromal forme avec le bisulfite de soude une combinaison cristallisable dans l'eau en lamelles incolores et transparentes.

Parmi les produits secondaires de la fabrication du bromal, M. Schaeffer a signalé l'*acide bromacétique* qu'il a séparé du bibromacétate de baryte par l'acide sulfurique. Cet acide s'obtient en masse cristalline blanche, qui tombe en déliquescence à l'air, soluble dans l'alcool et dans l'éther. Il fond de 45 à 50 degrés et bout à 232-234 degrés. Le *bibromacétate d'éthyle* est liquide, incolore, soluble dans l'alcool et dans l'éther; il bout à 192 degrés et rappelle par son odeur celle de l'essence de menthe.

---

(1) *Deutsche chemische Gesellschaft. Bulletin de la Société chimique.*

L'auteur a obtenu aussi l'acide tribromacétique qui cristallise en tables incolores et brillantes, solubles dans l'eau, dans l'acool et dans l'éther. Il fond à 130 degrés et bout à 245 degrés.

Combinaisons du chloral avec les alcools et les amides (1). — M. Jacobsen a observé que le chloral se combine directement avec les amides. Ainsi la *chloral-acétamide* C^2HCl^3O,C^2H^5OAz, se forme directement, avec élévation de température. Elle est assez soluble dans l'eau bouillante, qui l'abandonne par le refroidissement en cristaux rhomboïdaux; est plus soluble dans l'alcool, insoluble dans l'éther. La *chloral-benzamide* C^2HCl^3O, C^7H^7OAz, cristallise dans l'alcool en tables hexagonales ou rhomboïdales; elle est fusible à 146 degrés et peu soluble dans l'eau.

Le chloral forme deux combinaisons avec l'urée. La première, C^2HCl^3O,COH^4Az^2, se sépare à l'état cristallin, lorsqu'on ajoute du chloral à un excès d'une solution saturée d'urée; elle est assez peu soluble à froid dans l'eau et dans l'alcool. Elle fond à 150 degrés en se décomposant.

La seconde combinaison avec l'urée $2(C^2HCl^3O),COH^4Az^2$, se forme en même temps que la précédente lorsqu'on emploie une solution très-concentrée d'urée. On l'obtient plus abondamment en ajoutant un excès de chloral à une solution saturée d'urée. Cette combinaison est presque insoluble dans l'eau bouillante, soluble, au contraire, dans l'alcool et l'éther qui l'abandonnent par l'évaporation en petites tables hexagonales ou en aiguilles nacrées, fusibles à 100 degrés.

Titrage de l'hydrate de chloral. — M. Mueller a proposé de déterminer la richesse de l'hydrate de chloral en traitant ce produit par la potasse et en dosant le chloroforme produit. A cet effet, on introduit 25 grammes d'hydrate de chloral dans un tube de verre divisé en dixièmes de centimètre cube, puis on y ajoute en refroidissant, une quantité de potasse un peu plus élevée que la quantité théoriquement nécessaire. On agite le tube doucement et puis vivement. Après quelques heures, le chloroforme se sépare et on en reconnaît le volume en lisant le

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie. Bulletin de la Société chimique.*

nombre des divisions du tube gradué. On trouve ensuite le poids du chloroforme en multipliant par sa densité le volume indiqué par les divisions du tube gradué. L'hydrate de chloral doit fournir théoriquement 72,2 pour 100 de chloroforme.

Acide bromocamphorique (1). — M. Wreden a obtenu l'acide bromocamphorique en faisant agir deux atomes de brome sur une molécule d'acide camphorique en présence de l'eau à 170 degrés. On obtient ainsi des cristaux prismatiques qui se dédoublent peu à peu à l'air, en brome et acide camphorique. Mais si l'on opère sans eau, il se forme de l'anhydride bromocamphorique. On chauffe le mélange à 130-140 degrés, on lave le produit à l'éther et l'on fait cristalliser dans le chloroforme.

L'anhydride bromocamphorique $C^{10}H^{13}BrO^{3}$, cristallise dans l'alcool bouillant en petites aiguilles et dans le chloroforme en cristaux prismatiques transparents.

Lorsqu'on fait bouillir l'acide bromocamphorique avec l'eau, il se dépose en longs cristaux plumeux formés d'*anhydride oxycamphorique*, $C^{10}H^{14}O^{4}$. Cet acide fond à 201 degrés. Sa solution aqueuse bouillante le laisse déposer à chaud à l'état oléagineux, à froid en cristaux efflorescents. Il est soluble dans l'alcool et dans l'éther. Il forme des sels solubles et cristallisables.

Lorsqu'on chauffe le sel de calcium ou de baryum il se produit un *hydrocarbure*, $C^{8}H^{14}$, qui bout à 118-120 degrés, dont la vapeur a une densité égale à 3,75, qui a une odeur camphrée et absorbe l'oxygène de l'air. P.

Examen d'une matière désignée sous le nom de parfum de l'ancienne Égypte; par M. Personne.

Le fragment de cette matière que j'ai eu à ma disposition me paraît provenir d'une masse qui, à l'origine, était pâteuse et suffisamment molle pour que la compression ou son simple poids lui ait fait prendre la forme aplatie. La surface est rugueuse et d'une couleur chocolat; la cassure en est fibreuse; tandis que la partie la plus centrale est blanche et de cassure

---

(1) *Zeitschrift für Chemie. Bulletin de la Société chimique.*

d'apparence résineuse. Cette matière s'enflamme très-facilement à l'aide d'une bougie, et elle brûle en répandant une odeur peu agréable, analogue à celle de la combustion des corps gras. Elle donne d'abord une masse charbonneuse boursoufflée, qui se transforme ensuite en une cendre très-blanche, ayant une réaction alcaline. L'odeur aromatique de ce parfum (dans lequel on reconnaît facilement celle des résines des thérébinthacées) ne se perçoit bien que quand, la matière grasse ayant été détruite, c'est la matière résineuse qui se consume à son tour.

Après plusieurs essais préliminaires, la composition de cette matière a été déterminée au moyen de traitements successifs par le chloroforme et l'alcool bouillants. Chacun de ces véhicules a isolé une matière résineuse particulière qui, ramollie par une légère chaleur, présente l'odeur de l'oliban ou encens, pour celle obtenue par le chloroforme, et l'odeur de la myrrhe, pour celle obtenue par l'alcool.

Le résidu épuisé par le chloroforme et l'alcool ne cède rien à l'eau ; il brûle très-facilement, en donnant une abondante cendre blanche qui ne renferme que de la chaux. La combustion est accompagnée d'une odeur aromatique assez faible et dans laquelle j'ai constaté l'odeur de benjoin.

Bouilli avec de l'acide chlorhydrique étendu d'eau, ce résidu se liquéfie sans effervescence, et, par le refroidissement la liqueur est recouverte d'une couche de matière grasse, molle et colorée, tandis que la chaux se trouve en dissolution.

D'après ces expériences, je dois conclure que ce parfum a été obtenu en faisant une pâte avec de l'huile ou un corps gras liquide quelconque, et un mélange de chaux, d'oliban et de myrrhe, mélange qui aurait été additionné d'une petite quantité de benjoin.

Dans ce mélange, la chaux saponifie bientôt la matière grasse, de sorte qu'au bout d'un temps assez court, la masse est constituée par un savon calcaire, dans lequel se trouve incorporé d'une manière intime le mélange des résines odoriférantes. La matière grasse de savon calcaire doit servir de combustible, tandis que la chaux par sa masse, doit empêcher la matière de devenir trop molle par la chaleur, et de couler pendant la combustion.

La composition de ce parfum, telle que je l'ai trouvée et que je viens de la décrire, vient de m'être confirmée par un étudiant en pharmacie de l'École égyptienne. D'après lui ce parfum est très-connu en Égypte, et même très-commun chez les fellahs. Il se prépare absolument comme je viens de le dire, et il est habituellement sous la forme allongée, aplatie, ayant à peu près la forme d'un biscuit. Il porte en Égypte un nom qui se prononce *Bouhkourre-bare,* ce qui signifie parfum du bord ou d'Arabie.

Récolte du caoutchouc au Nicaragua.

D'après M. Paul Levy, le récolteur de caoutchouc (*hulero*) du Nicaragua va au milieu des forêts chercher les arbres à caoutchouc (*castilloa elastica?*) ; quand il en a trouvé un, il monte au haut de l'arbre avec l'aide d'un *gaucho* (sorte de crochet) et au moyen de son *machete*, il pratique sur les maîtresses branches, des incisions en zigzag, qui communiquent ensemble et forment une sorte de rigole générale jusqu'au tronc. Les entailles, qui vont jusqu'au liber, ne se font sur les branches que du côté opposé au zénith, mais sur le tronc elles en font tout le tour jusqu'au pied. Certains arbres donnent jusqu'à 20 livres de caoutchouc; le liquide est reçu dans des calebasses, où il se coagule par l'agitation et même simplement en l'abandonnant à lui-même; pour favoriser cette coagulation, les gens du pays emploient des bâtons de certaines plantes sarmenteuses qui laissent découler un suc, qui est un agent coagulateur. Le caoutchouc de bonne qualité ne peut être extrait que d'arbres âgés au moins de quatorze ans. Malheureusement la récolte se fait avec peu de soin, et les entailles pénètrent presque toujours plus profondément que le liber. On obtient un produit un peu plus abondant, mais au détriment de la vie de l'arbre. (*Bull. de la Soc. botan. de France*, t. XVII, 1870.) L. S.

Élection. — M. Lefort est nommé membre de l'Académie de médecine dans la section de pharmacie.

Le Gérant : GEORGES MASSON.

778 — Paris. — Imprimerie Cusset et Cᵉ, 26, rue Racine.

Nouvelles observations au sujet des communications de M. Fremy; par M. Pasteur.

Ainsi que j'en ai pris l'engagement, je vais dire rapidement ce que je pense des expériences que M. Fremy a publiées dans la séance du 5 février dernier.

Je remarque tout d'abord que, sur les huit expériences il y en a six faites au libre contact de l'air ordinaire, sans que notre confrère ait pris la moindre précaution pour détruire ou pour éloigner les poussières en suspension dans l'air ou celles qui sont répandues à la surface des parois des vases et des matières dont il s'est servi. Ces six expériences pourraient donc être invoquées par moi, non comme des preuves de mon opinion, parce qu'elles ne réunissent pas les conditions d'expériences délicates et probantes, mais tout au moins comme incapables d'infirmer, en quoi que ce soit, les résultats de mes recherches.

Je n'en ferai donc qu'une critique très-brève, en m'attachant d'ailleurs. soit aux termes de la lecture de M. Fremy, soit à ceux de sa note rectifiée telle qu'elle a paru au *Compte rendu*.

« 1re *expérience de M. Frémy*.— Le but de cette expérience, dit M. Fremy, a été surtout de constater que la levûre sort des grains d'orge mêmes. J'introduis dans un flacon 100 grammes d'orge germée; je lave cette orge à plusieurs reprises avec de l'eau distillée; je la mets ensuite en contact avec de l'eau sucrée : le flacon est maintenu à la température de 25 degrés. »

M. Fremy dit en propres termes : « On voit chaque grain de levûre sortir de l'intérieur de l'orge. » Et comment donc M. Fremy a-t-il pu faire cette singulière observation? Est-ce à l'œil nu qu'il a vu les choses qu'il décrit, ou au microscope? Il ne s'en explique pas; mais qu'il me suffise de rappeler à l'Académie qu'il s'agit ici d'une levure dont les articles ont seulement de 1 à 2 millièmes de millimètre de diamètre.

M. Fremy aurait eu un moyen bien simple de s'assurer de ce qui se passe dans cette expérience. Après avoir laissé les grains d'orge avec l'eau pendant un temps relativement très-court, il aurait pu décanter la liqueur, éloigner tous les grains d'orge et

voir qu'alors, en l'absence de ces grains, il y avait fermentation, avec production des mêmes organismes que dans son expérience brute. Ce n'est donc pas de l'intérieur des grains d'orge que sort la levûre, comme le veut M. Fremy, puisqu'elle se produit quand les grains d'orge sont absents.

3ᵉ *expérience de M. Fremy.* — M. Fremy ajoute de la levûre de bière à de l'eau sucrée mêlée à de la craie en poudre; il en résulte une fermentation alcoolique et lactique, et notre confrère en déduit que la levûre de bière peut à volonté donner la fermentation alcoolique et la fermentation lactique. Rien n'est plus erroné que cette interprétation. L'expérience dont parle M. Fremy est précisément une de celles que j'ai employées jadis moi-même pour montrer avec quelle facilité la levûre lactique prend naissance dans un milieu sucré auquel on a ajouté de la craie. Ce n'est pas du tout, comme le dit M. Fremy, la levûre de bière qui produit la fermentation lactique; de la levûre lactique naît pendant la fermentation, et c'est elle, elle seule qui détermine la formation de l'acide lactique.

4ᵉ, 5ᵉ *et* 6ᵉ *expériences de M. Fremy.* — On voit bien, à la lecture de ces trois expériences, que M. Fremy n'y attache pas grand intérêt. Je les passerai sous silence, à moins, toutefois, que M. Fremy ne désire que je m'arrête à les critiquer. Je réserve néamoins la seconde forme que M. Fremy donne à sa sixième expérience, parce que notre confrère s'est attaché ici à détruire les germes que pouvait apporter le lait, matière fermentescible dont il s'est servi. Je vais y revenir dans un instant.

7ᵉ *expérience.* — Elle porte sur le moût de raisin. Faite au contact de l'air ordinaire, au contact des poussières de la surface des grains de raisin, c'est encore une de ces expériences confuses qui ne peuvent conduire à un résultat dégagé d'incertitude. Je suis surpris que notre confrère s'étonne que le moût de raisin, filtré à plusieurs reprises, mette plus de temps à entrer en fermentation que le moût brut. Si, comme je le soutiens la levûre du moût de raisin provient des germes qui sont à la surface des grains de raisin, quoi de plus naturel qu'une filtration soignée, qui doit éloigner ces germes, au moins en grande partie, retarde la fermentation du moût filtré? C'est le contraire qui aurait lieu de surprendre.

8ᵉ *expérience.* — Cette huitième expérience de M. Fremy offre un intérêt particulier. Je n'hésite pas à déclarer qu'elle constitue une importante découverte physiologique. En effet, M. Fremy prend une moisissure qui a poussé, par exemple, dans une solution d'acide tartrique; il aperçoit dans les tubes du mycelium de cette moisissure de petits corps ronds; il broie cette moisissure dans de l'eau sucrée, et il assiste alors, nous dit-il, à la transformation de ces petits corps en véritables cellules de ferments, surtout des ferments lactique et butyrique, dit M. Fremy. Ce résultat, s'il était exact, ne contredirait pas mon opinion, puisque M. Fremy admet, au moins je le pense, que la moisissure de l'acide tartrique a pris son germe dans l'air atmosphérique. Ce serait un fait de même ordre que celui que j'ai publié en 1862 au sujet du *mycorderma vini*, qui peut se transformer en levûre alcoolique. Toutefois, et jusqu'à ce que M. Fremy ait publié les preuves de cette formation des levûres lactique et butyrique à l'aide de petits corps sortis des tubes de mycelium d'une moisissure, j'en conteste l'exactitude d'une manière absolue.

Voilà ce que je pense, en gros, des six expériences que M. Fremy a faites au libre contact de l'air, expériences qui ne peuvent rien prouver, soit pour, soit contre sa manière de voir. Ce sont des fermentations, comme on en a fait de tout temps, où se trouvent réalisées certaines conditions propres à la naissance et à la multiplication des ferments, mais qui ne peuvent, en quoi que ce soit, servir à résoudre la question de l'origine de ces organismes.

J'ai dit que, parmi les huit expériences de M. Fremy, il y en avait deux imitées de celles que j'ai publiées, où M. Fremy s'est attaché à détruire les germes que l'air et les poussières à la surface des objets pouvaient apporter; dans ces expériences, néanmoins, notre confrère a vu naître des ferments vivants. Ici donc, il y a contradiction formelle avec les résultats que j'ai publiés.

La première de ces deux expériences porte sur l'orge germée, et la seconde sur le lait.

L'expérience sur le lait est la seule qui ait une apparence de valeur, car M. Fremy a vu se produire des organismes dans du

lait qui avait subi une température de 115 degrés, et j'ai affirmé jadis que cette température était plus que suffisante pour rendre le lait inaltérable lorsqu'on l'exposait ensuite au contact de l'air pur. M. Fremy a montré à l'Académie, en mon absence, des vases contenant du lait altéré, quoique ce lait eût été préparé dans les conditions que je rappelle.

Je réponds que l'expérience de M. Fremy a été mal faite, car voici un vase dont l'ouverture du col effilé est tournée vers le bas, et où le lait reste intact, quoiqu'il se trouve depuis une douzaine de jours à une température comprise, jour et nuit, entre 28 et 30 degrés. Un vase pareil, qui ne s'était pas altéré au bout de plusieurs jours, a été découvert, et, le surlendemain, on pouvait y distinguer au microscope au moins trois sortes d'organismes. Aujourd'hui le lait est caillé par suite des fermentations que ces organismes ont provoquées.

J'ai dit que l'expérience sur les grains d'orge germés était sans valeur, car j'ai donné dans mon mémoire de 1862, une méthode générale pour préparer des liquides propres à s'altérer après une ébullition à 100 degrés; mais ces mêmes liquides demeurent sans altération au contact de l'air pur, si l'ébullition a lieu à 100 et quelques degrés. Le lait est dans ce cas. J'ai répété dans ces conditions cette expérience sur les grains d'orge, et la liqueur n'a pas encore donné la moindre apparence de fermentation alcoolique, ni lactique, ni butyrique, quoique les vases soient dans une étuve dont la température reste comprise, jour et nuit, entre 28 et 30 degrés.

M. Pasteur, après axoir terminé sa lecture, dépose sur le bureau de l'Académie deux tubes contenant l'un du moût de raisin l'autre du moût d'orange, moûts naturels, exposés au contact de l'air privé de ses germes. Ces liquides n'éprouvent aucune altération et ne donnent naissance à aucun organisme, ni ferments, ni moisissures. Pourtant, le premier tube, celui du moût de raisin, est à une température de 30 degrés depuis le 13 janvier, et celui de l'orange, à la même température depuis le 8 février.

Sur la demande que lui adresse M. Fremy, M. Pasteur fait don de ces deux tubes à son confrère, en le priant d'en observer le contenu au microscope et de s'assurer à la fois de la présence

de l'air atmosphérique, notamment du gaz oxygène, et de l'absence de tout organisme.

Pendant le comité secret, qui a suivi la séance, M. Pasteur a fait chercher du papier de tournesol rouge, a brisé, en présence de M. Fremy, le ballon de lait conservé qu'il venait de présenter à l'Académie comme preuve de l'erreur commise par M. Fremy dans sa sixième expérience, et il a reconnu que ce lait était encore alcalin comme le lait frais naturel. M. Fremy a même goûté ce lait, et s'est trouvé dans la nécessité de déclarer qu'il n'était pas du tout altéré.

Rapport de M. Bussy sur un procédé de conservation des grains par le vide; par M. Louvel.

Après avoir énuméré les divers procédés qui ont été proposés pour la conservation des grains, M. Bussy continue en ces termes :

Le procédé de M. le docteur Louvel repose sur d'autres données. On sait, depuis les travaux d'Appert et les belles recherches de notre confrère M. Pasteur, que les substances les plus facilement altérables peuvent être soustraites à la putréfaction lorsqu'on parvient à les maintenir à l'abri du contact de l'air; mais ce principe était-il applicable aux masses considérables que suppose la conservation des grains en grand? Était-il praticable industriellement, à des conditions acceptables par le commerce? Tel est le problème que s'est proposé M. le docteur Louvel.

Son appareil, très-simple, consiste en un vase cylindrique en tôle clouée, terminé par deux calottes sphériques. Cette espèce de grenier mobile est placé verticalement sur des supports à une hauteur convenable pour que le chargement du grain et son extraction puissent s'opérer avec facilité.

La calotte supérieure est percée de trois ouvertures, qui sont : 1° un trou d'homme par lequel on introduit le blé; cette ouverture est fermée par un tampon mobile posé sur une rondelle de caoutchouc et assujetti par des boulons, de manière à assurer une fermeture hermétique très-solide.

La deuxième ouverture porte un robinet de prise d'air auquel on adapte un tuyau lorsqu'on veut faire le vide. Sur la troisième est fixé un petit manomètre, de Bourdon, pour accuser la pression intérieure.

La calotte inférieure n'a qu'une seule ouverture qui donne issue au grain; elle est agencée de manière que le grain tombe immédiatement, sans aucune main-d'œuvre, dans le sac qui doit le recevoir.

Elle est fermée par un tampon intérieur fortement assujetti, sur le rebord de l'ouverture, au moyen d'une vis de rappel qui se manœuvre de l'extérieur.

La capacité de l'appareil est de 10 mètres cubes; il peut contenir, par conséquent, 100 hectolitres de blé.

Le vide se pratique dans cette grande capacité au moyen d'une pompe, qui peut fonctionner à bras d'homme ou par la vapeur.

Il n'est pas inutile, au point de vue du travail à exécuter, de remarquer que le vide à opérer ne porte jamais que sur la différence qui existe entre la capacité du vase et le volume du blé qu'il contient. D'une autre part, le vide n'a pas besoin, dans la pratique, d'être poussé très-loin : il suffit qu'il soit porté à l'origine, à 10 ou 12 centimètres de mercure pour assurer la mort des insectes; l'appareil peut ensuite revenir sans inconvénient à une pression plus forte.

M. Louvel estime à 750 fr. le prix marchand du grenier de 100 hectolitres, et à 800 fr. celui de la pompe, ce qui, avec les accessoires, tuyaux, manomètre, porterait le prix total de l'appareil à 1,650 fr.

Une seule pompe pouvant servir à faire le vide dans un grand nombre de réservoirs, le prix de cet instrument devra être réparti, par portion, sur chacun des appareils utilisés.

On peut, sur ces données, établir le prix de revient de la conservation d'une quantité connue de blé. Les éléments de ce calcul, en ce qui concerne l'appareil lui-même, se réduisent aux chiffres que nous venons d'indiquer, qui peuvent être facilement vérifiés et probablement modifiés, dans une certaine limite, par la pratique. Mais le problème économique de la réserve des grains se complique de bien d'autres éléments. Le

nombre relatif des bonnes et des mauvaises récoltes dans la localité, la valeur du blé, qui en est la conséquence, les facilités plus ou moins grandes des communications, sont des données essentiellement variables pour chaque contrée, et d'une importance considérable dans la question économique.

Sans nous y arrêter davantage, nous nous bornerons à faire remarquer que la valeur intrinsèque du procédé, sa réalisation industrielle, sont tout à fait indépendantes du bénéfice qu'on peut retirer de son application à une époque ou dans un pays donnés. Il y a d'ailleurs des circonstances dans lesquelles la conservation s'impose forcément, indépendamment de toute considération pécuniaire, soit par des événéments militaires, soit par l'interruption des communications commerciales avec les pays producteurs de grains, soit par beaucoup d'autres causes faciles à imaginer; il n'est pas indifférent alors d'être fixé sur la valeur du moyen qu'on doit employer.

Les avantages que M. Louvel attribue au sien sont de mettre le blé à l'abri de toute altération spontanée. Le blé même qui, en raison d'un léger excès d'humidité, aurait de la tendance à s'échauffer dans les conditions ordinaires, se rétablit promptement dans le vide par l'évaporation de l'excès d'eau qu'il renferme.

Le blé enfermé dans le vide est garanti en outre de toute cause d'altération provenant de l'extérieur, des influences atmosphériques, de l'attaque des insectes, des déchets de toute nature auxquels il est exposé dans les greniers. M. Louvel a pu constater sur des essais en petit, vérifiés plus tard par l'expérience en grand, que le charançon non-seulement ne se multiplie pas dans ses appareils, mais qu'il n'exerce aucun ravage sur le grain, qu'il y meurt et se dessèche au bout de peu de jours.

Le vide une fois opéré, l'appareil n'exige plus aucun travail, aucune surveillance, si ce n'est de vérifier par l'inspection du manomètre si le vide se maintient à un degré convenable.

La farine, le biscuit de mer, les légumes secs peuvent être conservés dans le même appareil; il en serait de même, probablement, pour beaucoup d'autres denrées alimentaires.

M. Louvel fournit, à l'appui des assertions qui précèdent, les

résultats d'une expérience faite à la ferme expérimentale de Vincennes, avec toutes les garanties désirables, par les hommes les plus compétents et les plus dignes de confiance. Il suffira de dire que la commission qui a suivi ces expériences était présidée par notre illustre confrère M. le maréchal Vaillant, et qu'elle comptait un autre de nos confrères, M. Boussingault, parmi les six personnes qui la composaient.

Voici le résumé de cette expérience : trois appareils de 50 hectolitres chacun ont été mis en expérience le 15 juillet 1867; ils renfermaient : le premier, du blé de belle qualité, auquel on avait ajouté 20 litres de charançons parfaitement vivants.

Le deuxième contenait un tonneau de biscuit de marine, avarié, à demi-détruit par les insectes, et dans lequel on avait reconnu la présence de larves et de charançons vivants.

Dans le troisième, on avait introduit dix sacs de farines, de 101 kilogrammes, dites du *type de Paris*.

Le vide fait dans les trois appareils à $0^m,10$ de mercure, ils ont été abandonnés, dans un lieu découvert, aux intempéries de l'air, au soleil, à la pluie, à la gelée, et n'ont été ouverts que le 24 janvier 1860, plus de six mois après la mise en expérience. Les manomètres avaient un peu baissé, la pression était, à l'intérieur, de $0^m,40$; cette différence a été attribuée par les expérimentateurs à la vaporisation d'une portion de l'eau favorisée par la dilatation de l'air.

Le blé n'avait éprouvé aucune altération; il était très-sec, il avait conservé intacte la faculté de germer; il a pu être vendu au cours des qualités de choix. Les charançons étaient tous morts, desséchés, friables.

Le biscuit avait conservé l'apparence qu'il avait au commencement de l'expérience, mais les insectes étaient complétement détruits et desséchés; enfin les farines étaient parfaitement conservées.

En présence de ces résultats, la commission est d'avis que le procédé de *conservation des grains dans le vide*, présentée par M. le docteur Louvel, atteint le but qu'il s'est proposé, que ce procédé est applicable industriellement, qu'il serait particulièrement utile pour le transport des farines, si facilement al-

térables, et qu'il maintient dans un parfait état de conservation.

Ce procédé paraît même pouvoir s'appliquer à des grains qui n'auraient pas le degré de siccité indispensable pour leur conservation dans les silos ordinaires.

Sous ces différents rapports, la commission considère le procédé de M. le docteur Louvel comme pouvant être employé avec avantage pour assurer la conservation des grands approvisionnements.

Elle propose à l'Académie de donner son approbation aux efforts persévérants de l'auteur pour atteindre ce résultat important.

Les conclusions de ce rapport sont adoptées.

Mémoire sur la répartition de l'atropine dans la feuille et la racine de belladone; par M. J. Lefort.

Lu à l'Académie de médecine le 21 novembre 1871.

Je me suis proposé pour but, dans ce travail, de chercher la proportion relative d'atropine que contiennent la feuille et la racine de belladone aux diverses phases du développement de la plante.

On sait que depuis longtemps les thérapeutistes sont divisés sur le degré d'activité de chacun des organes essentiels de la belladone les plus usités en médecine, c'est-à-dire la feuille et la racine; ainsi, tandis que des expériences ont montré à certains auteurs, qu'à doses égales, la feuille et la racine jouissaient de propriétés absolument identiques, d'autres observations, feraient considérer la racine comme étant plus active que la feuille; d'autre part, on croit aussi avoir remarqué que la feuille avait une action généralement moins constante que la racine de ce végétal.

D'où proviennent ces divergences? Faut-il admettre : 1° que les époques diverses de l'année où l'on récolte la feuille et la racine de belladone sont la cause sinon unique, du moins principale de cette diversité d'action; 2° que l'âge de la plante a une influence très-grande sur la formation de l'atropine;

3° enfin que la belladone cultivée a une composition notablement différente de la belladone qui croît à l'état sauvage ou dans les bois? Il m'a semblé que des expériences de laboratoire bien dirigées pourraient peut-être résoudre ces questions, et c'est pour arriver à ce but que j'ai entrepris un grand nombre d'analyses très-minutieuses dont voici les résultats :

§ 1. *Méthode générale d'analyse.*

Envisagée d'une manière générale, la feuille de belladone sèche se compose de cellulose, de chlorophylle, d'un sel d'atropine, d'un principe vireux nauséabond et d'une matière grasse ou cireuse propre à tous les végétaux.

La racine, au contraire, est représentée principalement par de la cellulose, de l'amidon, de l'inuline, de l'asparagine, de la matière grasse nauséabonde, et un sel d'atropine.

L'atropine étant considérée, jusqu'à ce jour, comme le principe essentiel auquel toutes les parties de la belladone doivent leurs propriétés physiologiques et thérapeutiques, j'ai cherché le meilleur mode de dosage de cet alcaloïde.

J'ai eu d'abord recours au tannin et à l'iodure de potassium qui produisent avec l'atropine des précipités d'une très-grande insolubilité dans l'eau; mais, en étudiant avec soin la composition de ces dépôts, je n'ai pas tardé à reconnaître que les réactifs entraînaient avec eux des matières étrangères que les lavages ne parvenaient pas à isoler.

On sait, d'après les expériences de MM. Winckler, de Planta, Reichenau et Mayer, que l'iodure double de mercure et de potassium, ou iodhydrargirate de potasse, est, de tous les réactifs, celui qui précipite le mieux les alcalis végétaux de leurs solutions aqueuses en présence des principes colorants et autres qui existent dans les végétaux : mes expériences, en ce qui concerne l'atropine contenue dans les décoctions de la feuille et de la racine de belladone, confirment les observations de ces chimistes, et voici la solution que j'ai employée pour toutes mes analyses.

	gr.
Sublimé corrosif.	4,50
Iodure de potassium.	16,25
Eau distillée.	50,00

Comme il s'agissait surtout de comparer entre elles les quantités d'iodhydrargirate d'atropine fournies par la feuille et la racine de belladone ou par chacun de ces organes parvenus à des degrés divers de végétation, il était très-important d'opérer dans des conditions absolument identiques ; voici, du reste, le mode invariable que j'ai suivi pendant tout le cours de ce travail.

La substance, feuille ou racine, du poids de 100 grammes, a été réduite en poudre impalpable et exposée à l'étuve jusqu'à sa dessiccation complète ; on l'a ensuite traitée par de l'alcool à 86 degrés et tiède jusqu'à épuisement de tous les principes solubles dans ce véhicule. Après quatre traitements successifs, l'alcool ne se chargeait plus de sel d'atropine.

Les teintures réunies ont été filtrées et le mélange a été versé dans un appareil distillatoire afin d'en retirer la plus grande partie de l'alcool. Le résidu a été chauffé au bain-marie pour en expulser les dernières traces d'alcool, puis on l'a délayé dans une petite quantité d'eau de manière à obtenir une solution aqueuse de 50 centimètres cubes.

Cette solution filtrée a été additionnée d'un léger excès de la liqueur d'iodhydrargirate de potasse jusqu'à cessation de précipité. Le dépôt d'iodhydrargirate d'atropine qui s'est produit dans cette circonstance a été recueilli sur un filtre pesé à l'avance, lavé et enfin séché à l'étuve en le plaçant dans une capsule de platine. Par l'action de la chaleur, l'iodhydrargirate d'atropine entre en fusion, et par le refroidissement on obtient une substance dure, transparente, brune, indécomposable à l'air, insoluble dans l'eau, mais très-soluble dans l'alcool.

Le poids et la composition de l'iodhydrargirate d'atropine servent très-facilement à déterminer la quantité d'atropine pure : on sait, en effet, que l'iodhydrargirate de cet alcaloïde a pour formule :

$$I, At + 2(I, Hg)$$

et pour composition centésimale :

3 I.	43,76
2 Hg.	22,99
34 C, 23 H, 6 O, Az	33,25
	100,00

La théorie montre donc que 100 parties d'iodhydrargirate d'atropine renferment exactement 33,25 pour 100 d'atropine, soit le tiers du précipité obtenu par l'expérience.

Le mode de dosage de l'atropine à l'aide de sa combinaison iodo-mercurique est infiniment préférable à la séparation de cet alcaloïde dont on détermine le poids à l'état de liberté ainsi que l'ont fait plusieurs chimistes ; j'ai constaté, en effet, que les procédés indiqués dans ce dernier cas fournissaient toujours de l'atropine plus ou moins altérée par les agents chimiques servant à l'isoler, de là des résultats sur lesquels l'analyse ne peut raisonnablement pas compter.

§ 2. *Atropine de la feuille de belladone.*

On sait que la composition d'un végétal varie sensiblement suivant le degré de maturité de chacun des organes qui le constituent, mais un fait important se dégage de toutes les analyses entreprises sur ce sujet, c'est que les végétaux sont d'autant plus actifs qu'ils se rapprochent davantage de leur complète maturité, et que, parvenus à un certain degré de développement ils perdent, sinon la totalité, du moins une notable partie de leurs principes actifs.

Mon attention s'est donc tout d'abord portée sur l'époque de l'année à laquelle on récolte ordinairement la feuille de belladone, et, j'ai appris que soit cultivée (1), soit à l'état sauvage,

(1) Gonesse, Choisy-le-Roi, Orly sont, dans les environs de Paris, les principales localités où la belladone est l'objet d'une culture spéciale, et la récolte de la feuille n'a généralement lieu qu'à partir de la deuxième année de la végétation de la plante, pour se continuer pendant huit, dix et même douze ans suivant la nature du sol. Cette récolte se fait deux fois dans l'année, la première vers la fin de mai et la seconde au mois d'août ou à la fin de juillet.

la feuille était presque toujours récoltée depuis les mois de mai et de juin jusqu'à la fin du mois d'août, c'est-à-dire avant, pendant et après la floraison de la plante.

La première question que j'avais à résoudre se posait donc déjà d'elle-même : la feuille de belladone, au printemps, est-elle aussi riche en atropine que la feuille qui a été récoltée dans le courant ou à la fin de l'été ?

Pour la solution de ce problème, je me suis procuré de la feuille de belladone qui avait été cultivée dans les environs de Paris et qui avait été récoltée une partie au mois de mai, c'est-à-dire avant la floraison, et une autre partie au mois d'août au moment où les baies commençaient à mûrir.

Ces deux espèces de feuilles m'ont donné les résultats suivants :

Atropine pour 100 *parties de poudres sèches.*

	Feuille du mois de mai. gr.	Feuille du mois d'août. gr.
1°	0,418	0,457
2°	0.405	0,443
3°	0.421	0,467
4°	0,392	0,482

Ces quatre analyses montrent donc que la feuille de belladone, au printemps, est un peu moins riche en atropine que la même feuille qui a vu ses organes floraux s'épanouir. Ces différences sont, il est vrai, si peu sensibles que, eu égard aux doses auxquelles on administre la belladone, la médecine ne peut s'en préoccuper outre mesure, et l'expérimentation physiologique aurait certainement de la peine pour distinguer une différence d'action entre ces deux espèces de feuilles; néanmoins, je crois que la récolte de la feuille de belladone ne doit plus se faire d'une manière arbitraire et qu'il faut attendre le mois de juillet ou d'août pour entreprendre cette opération ; la médecine aura, par ce moyen, un agent médicamenteux d'une composition à peu près invariable et doué de la plus grande quantité de son principe actif.

Une autre question non moins importante que la précédente pouvait encore se résoudre par la voie de l'analyse chimique, et je n'ai pas manqué de l'aborder.

Les soins de culture peuvent-ils avoir de l'influence sur la proportion d'atropine que la belladone renferme? On a admis, en effet, mais sans analyses chimiques spéciales à l'appui, que la belladone sauvage ou des bois était plus riche en atropine que la même plante cultivée.

Comme d'après les expériences qui précèdent, la médecine ne devrait pas employer d'autre belladone que celle qui a été récoltée entre la floraison et la fructification, je me suis procuré, vers la fin de juillet, d'une part de la feuille de belladone cultivée dans les environs de Paris, et d'autre part de la feuille de belladone sauvage qui provenait de la forêt de Compiègne et qui avait été récoltée également entre la floraison et la fructification.

Ces deux espèces de feuilles, traitées par le procédé que j'ai fait connaître précédemment m'ont donné au moyen de l'iodhydrargirate d'atropine les résultats suivants :

Atropine pour 100 parties de poudres sèches.

	Feuille cultivée.	Feuille sauvage.
	gr.	gr.
1°	0,470	0,459
2°	0,485	0,477

Ainsi, d'après ces analyses, les soins apportés à la culture de la belladone n'auraient pas pour effet de détruire ou d'augmenter la quantité de l'atropine, et la médecine pourrait avoir autant de confiance dans la plante cultivée que dans la feuille qui croît à l'état sauvage, à la condition cependant que ces feuilles auront été récoltées à la même époque.

Des faits consignés dans la première partie de ce travail, il résulte :

1° Que la feuille de belladone est un peu moins riche en atropine avant qu'après la floraison de la plante;

2° Que la récolte de la feuille de belladone doit toujours se faire entre la floraison et la fructification ;

3° Que la feuille de belladone cultivée et la feuille de belladone sauvage contiennent des quantités identiques d'atropine lorsqu'elles ont été récoltées à la même époque de l'année.

Dans un deuxième mémoire je ferai connaître la répartition de l'atropine dans la *racine* de belladone suivant l'âge de la plante.

Du sulfovinate de soude. — De sa préparation et de ses propriétés purgatives; par S. Limousin, pharmacien.

Dans le courant de l'année 1870, les propriétés purgatives et les avantages présentés par le sulfovinate de soude sur les autres purgatifs salins habituellement employés en thérapeutique, furent signalés par le docteur Rabuteau dans un travail communiqué à l'Académie de médecine et reproduit par la *Gazette hebdomadaire* (10 juin 1870).

A cette époque le docteur René Blache, désireux de vérifier les assertions de l'auteur de cette communication, me pria de lui préparer une certaine quantité de ce sel. Frappé des avantages que pouvait présenter ce nouveau purgatif je me mis à la recherche d'un moyen pratique pour obtenir facilement ce corps à l'état de pureté.

Le 21 juillet 1870, je présentai à la Société de médecine pratique un échantillon du produit que j'avais obtenu et je décrivis le procédé opératoire que j'avais suivi et qui était du reste, à peu de chose près, celui qu'on trouve indiqué dans la plupart des traités de chimie. Ce sulfovinate était très-pur et bien cristallisé, mais son prix de revient très-élevé, 45 à 50 francs le kilogramme, était un obstacle sérieux à son introduction en thérapeutique.

Depuis cette époque, après de nombreux essais je suis arrivé à l'obtenir dans des conditions beaucoup plus économiques. C'est ce procédé que je viens exposer à la Société. Voici en quoi il consiste : Je prends un kilogramme d'acide sulfurique pur à 60 degrés et un kilogramme d'alcool concentré à 96 degrés environ. Au moyen de deux entonnoirs contenant l'un l'acide, l'autre l'alcool, j'introduis avec précaution les deux liquides dans un troisième entonnoir disposé sur un flacon plongé dans un mélange réfrigérant ou maintenu dans un courant d'eau froide. Au moyen de quelques fragments de verre et d'amiante disposés dans la douille des entonnoirs, je règle l'écoulement des deux liquides dans le flacon, de façon à laisser un excès d'alcool par rapport à la proportion d'acide. Le mélange étant

opéré, je laisse en contact pendant quatre à cinq jours à une température de 20 à 25 degrés. J'étends alors la liqueur avec 5 à 6 litres d'eau distillée et je la sature avec environ 1,500 gr. de carbonate de baryte pur délayé dans q. s. d'eau distillée. Quand le point de saturation est atteint je laisse déposer le sulfate de baryte et je filtre le liquide.

La dissolution de sulfovinate de baryte ainsi obtenue est alors saturée par 850 à 900 grammes de carbonate de soude pur dissous dans quatre litres d'eau distillée.

Quand la liqueur ne précipite plus par l'addition de la dissolution alcaline et qu'elle est sans action sur le papier de tournesol, la transformation du sulfovinate de baryte en sulfovinate de soude est complète.

La liqueur décantée et filtrée est mise à évaporer au bain-marie jusqu'à ce qu'elle marque 36 à 38 degrés au pèse-sel. A ce moment on laisse cristalliser. Les cristaux égouttés sont séchés à l'étuve et le sel ainsi obtenu est d'une grande pureté et se conserve parfaitement sans altération.

Avec les proportions indiquées ci-dessus, on obtient environ un kilogramme de produit.

Afin de constater que le sulfovinate de soude ne contient ni sulfate de soude ni sulfovinate de baryte on l'essaye avec le chlorure de baryum et l'acide sulfurique qui ne doivent pas donner de précipité dans sa dissolution faite avec de l'eau distillée.

Contrairement à ce qui a été avancé sur l'instabilité du sulfovinate de soude, j'ai constaté que ce sel, quand il est bien cristallisé et bien séché, peut rester à l'air sans se décomposer sans absorber l'humidité et sans s'effleurir. — A l'état de dissolution j'en ai aussi conservé pendant plus d'une année sans qu'il se soit transformé en alcool et en sulfate de soude comme il arrive quand on le soumet à une température de 120 à 130 degrés.

Il faut toujours employer le carbonate de baryte pur des laboratoires pour préparer ce sel, car outre que le carbonate de baryte naturel (witherite), comme l'a dernièrement signalé M. Menière d'Angers, contient presque toujours de l'arsenic et des sels étrangers, il a l'inconvénient de se laisser attaquer

beaucoup plus difficilement par l'acide sulfovinique. On remarquera du reste que le prix relativement élevé du carbonate de baryte pur se trouve considérablement réduit dans une fabrication régulière et suivie puisqu'on peut conserver pour une opération subséquente le carbonate régénéré par la décomposition du sulfovinate de baryte.

L'emploi du carbonate de chaux pour saturer la liqueur donne un mauvais résultat. Il est impossible de débarrasser la solution de la chaux qu'elle retient et qui gêne la cristallisation.

J'emploie une partie d'acide seulement pour une partie d'alcool au lieu de deux parties chiffre indiqué dans la plupart des traités de chimie pour obtenir l'acide sulfovinique. Cette proportion est suffisante pour la transformation de l'alcool en suivant le procédé opératoire que je viens de décrire. On évite ainsi d'employer une proportion double de carbonate de baryte qui serait nécessaire pour saturer le grand excès d'acide sulfurique qui resterait dans la liqueur, si on opérait avec deux parties d'acide.

Il est très-important de n'employer pour cette préparation que de l'alcool de vin ou de l'alcool du Nord bien pur, car le sulfovinate préparé avec des alcools mal rectifiés conserve une odeur désagréable dont on ne peut jamais le débarrasser.

Le sulfovinate de soude ou éthylsulfate de soude a pour formule C^4H^5O,NaO,S^2O^6+2HO. C'est un sel qui cristallise en tables hexagonales contenant 10 pour 100 d'eau de cristallisation. Il est soluble en grande proportion dans l'eau, l'alcool faible et la glycérine, peu soluble dans l'alcool absolu, insoluble dans l'éther.

Sa solubilité est beaucoup plus grande que celle du sulfate de soude. Tandis que l'eau à 18 degrés ne dissout que 17 pour 100 de ce dernier sel, elle dissout environ son poids de sulfovinate à la même température (1). La dissolution du sulfovinate de soude dans l'eau produit un abaissement considérable de

(1) On pourrait utiliser cette différence de solubilité pour obtenir le sulfovinate de soude en saturant directement le mélange d'acide sulfurique et d'acide sulfovinique par le carbonate de soude. Le sulfate de soude moins soluble cristalliserait en premier et le sulfovinate resterait dans les eaux mères, d'où l'on pourrait l'extraire par une nouvelle concentration.

température et presque double de celui qui est déterminé par le sulfate (13 degrés pour le sulfovinate, 7°,50 pour le sulfate).

Le sulfovinate de soude mis dans une petite capsule sur la flamme d'une lampe fond d'abord, puis se boursoufle en laissant dégager vers 120 degrés l'alcool qu'il retenait en combinaison et qu'on peut facilement allumer à la surface. Il brûle ainsi complétement et par ce moyen on peut vérifier si le sel a été préparé avec de l'alcool bien rectifié ou contenant encore des produits empyreumatiques, car le résidu de bisulfate de soude est blanc dans le premier cas et plus ou moins fortement coloré dans le second.

Le sulfovinate de soude a la saveur fraîche particulière à tous les sels de soude. Il est à peu près dépourvu d'amertume et a même un arrière-goût sucré qui le rend plus agréable à supporter que le sulfate de soude et même que le citrate de magnésie. Son action laxative paraît être triple de celle de ce dernier sel et elle se manifeste beaucoup plus promptement. — D'après les observations prises à la Charité dans le service du professeur Sée, observations relatées dans le travail du docteur Rabuteau, la dose moyenne nécessaire pour un adulte serait de 20 à 25 grammes.

Le docteur René Blache qui a surtout étudié l'action purgative de ce sel sur les enfants, a constaté que la dose de 10 à 15 grammes suffisait habituellement et, administrée en solution édulcorée avec un peu de sirop de cerises ou de framboises, était très-facilement tolérée.

Enfin si les assertions émises à l'endroit de ce sel sont confirmées par l'expérience, il aurait sur les autres purgatifs salins le grand avantage de ne jamais amener de constipation après la purgation (1). Il faut aussi signaler l'avantage qu'il possède de ne pouvoir donner lieu à la formation de calculs vésicaux de phosphate ammoniaco-magnésien, comme il peut arriver à la suite de l'emploi des sels de magnésie.

Il peut être administré en nature dissous dans un verre d'eau sucrée, en potion édulcorée avec du sirop de cerises ou de framboi-

(1) Suivant le docteur Rabuteau il doit cet avantage à sa prompte élimination par les voies urinaires.

ses, ou en dissolution dans de l'eau chargée d'acide carbonique.

On obtient, par ce dernier moyen, une limonade au sulfovinate de soude d'un goût plus agréable que la limonade au citrate de magnésie, et qui a sur cette dernière le grand avantage de pouvoir se conserver sans altération pendant fort longtemps.

Note sur les caractères distinctifs des rhubarbes; par le docteur CAUVET, pharmacien militaire.

Les pharmaciens consciencieux qui préparent la poudre de rhubarbe, au lieu de l'acheter toute faite, savent combien il est difficile de distinguer la rhubarbe de Chine, *vraie*, de racines obtenues, en Europe, par la culture de divers *Rheum*. Les fabricants de ces *fausses* rhubarbes les préparent avec tant d'habileté, qu'elles ressemblent à s'y méprendre aux rhubarbes exotiques de qualité supérieure. A vrai dire, les ressemblances sont purement apparentes, tout extérieures, car, s'il est possible d'habiller une racine, de manière à lui donner l'aspect d'une rhubarbe vraie, il n'est pas aisé de modifier sa structure : toutes les rhubarbes indigènes, quelle que soit l'espèce cultivée, et quels que soient les soins apportés à leur culture, toutes, dis-je, présentent la structure du Rhapontic.

Dans mon livre intitulé : *Nouveaux éléments d'histoire naturelle médicale*, j'ai montré par des descriptions précises, aidées de bonnes figures, les différences qui existent entre les vraies et les fausses rhubarbes.

Bien que M. Planchon, dans sa nouvelle édition de l'*Histoire des drogues de Guibourt*, ait recommandé ce moyen de diagnostic, il ne me paraît pas qu'il soit adopté par les pharmaciens.

Un simple exemple montrera la vérité de mes allégations et servira d'excuse à la publication de la présente note.

Pendant mon séjour à Toulouse, un pharmacien de cette ville voulut bien me soumettre une rhubarbe qu'il venait de recevoir et dont il n'était pas satisfait, malgré sa beauté apparente

Cette racine provenait d'une maison dont l'honorabilité ne peut être suspectée ; pour que le vendeur l'eût expédiée, il fallait que lui-même eût été trompé. Cette rhubarbe ressemblait à s'y méprendre à la sorte de Chine, dite *plate;* on ne pouvait lui reprocher que d'être un peu molle, et de ne pas cro-

quer, sous la dent, autant que la rhubarbe de bonne qualité.

Après l'avoir débarrassée de la fine poussière qui la couvrait, je vis que sa face supérieure ou *bombée* ne présentait, sur aucun de ses points, ces *lignes blanches disposées en un réseau délicat*, qui se montrent d'ordinaire sur les vraies rhubarbes, et que sa face inférieure ou *plate* n'offrait aucune de ces *étoiles caractéristiques*, que l'on trouve toujours sur la sorte dite de Moscovie, plus rarement sur la sorte dite de Chine.

L'absence de ces deux caractères était un indice, mais ne prouvait pas que la racine suspecte était une fausse rhubarbe.

J'eus donc recours à l'examen de la structure. Voici commen s'effectue cette recherche :

On scie transversalement la racine à examiner ; on aplanit, avec un bon couteau, la surface de section ; on essuie légèrement cette surface, pour la débarrasser de la sciure qui y adhère ; enfin, on la mouille avec la langue ou avec quelques gouttes d'eau.

Par ce procédé si expéditif et si facile, on arrive à une certitude absolue, au moins en ce qui concerne la distinction des vraies et des fausses rhubarbes.

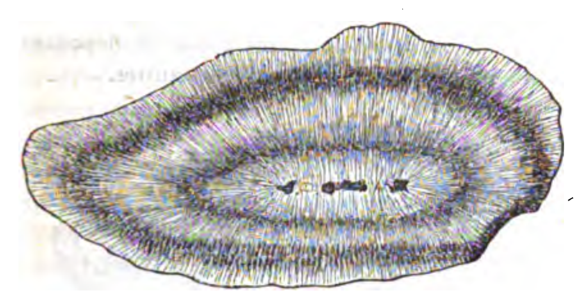
La racine qui m'avait été soumise était fournie par des *Rheum* indigènes. Comme épreuve comparative, je me procurai une rhubarbe de Chine et fis voir au confrère, qui m'avait fait l'honneur de me consulter, combien la rhubarbe achetée par lui différait d'une vraie rhubarbe.

Si le vendeur, qui avait expédié la racine en litige, en avait au préalable examiné la structure, il ne l'aurait certes pas achetée et surtout expédiée. L'erreur commise ne peut donc être imputée qu'à deux causes : ou le vendeur ne connaissait pas le procédé que j'avais indiqué, ou bien, le connaissant, il il ne l'avait pas mis en pratique.

Je ne saurais trop m'élever contre l'indifférence impliquée par la deuxième supposition, que je crois seule vraie, le vendeur étant réputé, avec toute raison, aussi habile commerçant que droguiste instruit. Je crois donc bien faire en rappelant à mes confrères les caractères distinctifs des rhubarbes indigène, de Moscovie, de Chine.

Rhubarbe indigène. Coupée transversalement, elle présente un aspect rayonné, formé de lignes alternativement blanches et

rouges, qui se dirigent du centre à la circonférence : les lignes blanches sont un peu plus larges que les lignes rouges. Un peu avant d'atteindre la circonférence, dans les morceaux cylindriques, ou tout à fait au voisinage de la périphérie, dans les morceaux plats, les lignes rayonnantes sont coupées par une zône brune, circulaire dans les premiers, plus ou moins interrompue dans les seconds, mais toujours visible.



Coupe médiane transversale d'une Rhubarbe indigène (grandeur naturelle).

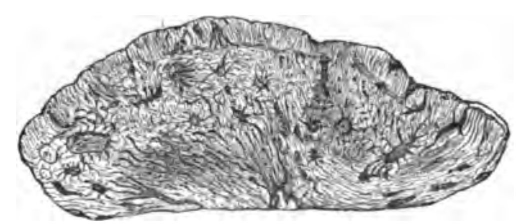
Rhubarbe de Moscovie. La coupe transversale de cette racine se montre composée de lignes jaunes, sur un fond blanc, distinctes, parfois anastomosées, du moins en apparence, longues ou courtes, sinueuses, souvent interrompues par des systèmes radiés. Ces sortes d'étoiles sont circulaires ou allongées et de grandeur variable; leurs rayons, jaune clair au voisinage du centre, brunissent vers la circonférence de l'étoile, où ils offrent, en général, une teinte très-foncée.

Parfois les radiations brunes partent des lignes jaunes et se dirigent perpendiculairement ou obliquement, par rapport à ces dernières.

Comme dans le Rhapontic, les lignes jaunes vont du centre à la circonférence; mais cette direction est d'ordinaire masquée par les systèmes radiés interposés et par la flexuosité des lignes; elle ne devient manifeste que vers la circonférence, dans les racines ou leurs parties qui n'ont pas été mondées tropprofondément, et encore alors les lignes jaunes sont-elles sinueuses.

Rhubarbe de Chine. Coupe transversale formée de rayons jaune clair, qui se dirigent du centre à la circonférence, en décrivant des lignes très-flexueuses. Ces lignes semblent souvent

anastomosées et figurent, à l'endroit de ces prétendues anastomoses, des sortes d'étoiles très-irrégulières, dont le côté extérieur est garni d'un plus grand nombre de rayons que le côté intérieur. Cette disposition se montre surtout dans la zône cambiale et résulte de la multiplication des rayons de la couche ligneuse. Il est facile de s'en assurer au moyen d'une loupe. Comme dans la rhubarbe de Moscovie, l'intervalle des rayons est parfois occupé par des étoiles; mais celles-ci sont moins nombreuses, moins distinctes, plus petites et dépourvues du cercle brun ou noirâtre qui caractérise les autres.



Coupe médiane transversale d'une Rhubarbe de Chine (grandeur naturelle).

Si l'on compare ces trois descriptions, on voit que la rhubarbe indigène ou fausse, se distingue des rhubarbes exotiques ou vraies :

1° Par la disposition rectiligne de ses rayons, qui vont du centre à la circonférence ;

2° Par la présence, sur son pourtour, d'une zone brune, relativement large et surtout très-distincte ;

3° Par l'absence des systèmes radiés (étoiles), si nombreux dans la rhubarbe de Moscovie, moins fréquents mais toujours faciles à constater dans la rhubarbe de Chine.

Pour rendre plus aisée la compréhension des différences ci-dessus indiquées, je joins à cette note deux figures représentant : l'une, une coupe transversale de rhubarbe indigène; l'autre, une coupe transversale de rhubarbe de Chine.

Comme l'aspect des coupes de rhubarbe de Chine varie avec chaque racine et même avec chaque portion de racine, il est évident que la figure dessinée par moi ne pourra donner que le *facies* général d'une coupe de cette rhubarbe.

La structure de la rhubarbe indigène est, au contraire, à peine variable. Il faut seulement, dans l'examen d'une coupe,

tenir compte de ce fait, que la zone brune circulaire sera complète ou non, selon que l'on aura opéré sur une racine entière ou partagée (*Rhub. plate*), ou selon que la racine aura été mondée peu ou beaucoup.

Quelques auteurs allemands, entre autres Otto Berg (*Anatomischer Atlas zur pharm. Waarenkunde, etc.*), se sont surtout appuyés sur la composition histologique des rhubarbes, pour établir leur distinction. Je me suis livré, de mon côté, à de nombreuses observations microscopiques sur la structure de ces racines et je suis arrivé au même résultat que M. Berg. Mais j'ai reconnu aussi combien cette recherche serait malaisée pour des confrères moins habitués à des observations de ce genre.

La rhubarbe est gorgée d'amidon et d'oxalate de chaux; quelque mince que soit la coupe obtenue, sa transparence est loin d'être suffisante. Si, pour éclaircir la préparation, on la traite par la potasse, l'acide chrysophanique, inclus dans les cellules des rayons médullaires, se combine à l'alcali et colore tous les tissus en rouge pourpre intense.

La distinction des rhubarbes par le microscope n'est donc pas facile; j'ajoute qu'elle n'est pas nécessaire, l'observation pure et simple d'une coupe transversale étant très-suffisante.

S'il est difficile, à première vue, de distinguer les rhubarbes vraies des fausses, il est évident que la difficulté sera presque insurmontable, lorsqu'il faudra reconnaître la nature d'une poudre. L'exemple que j'ai cité montre que l'on peut être trompé, si l'on n'examine, morceau par morceau, la rhubarbe à acheter; à plus forte raison faut-il être prudent, quand il s'agit de sa poudre.

Plusieurs auteurs ont indiqué des procédés basés sur l'action de l'acide azotique étendu, de l'acide iodhydrique ioduré, des essences. Je ne crois pas ces moyens très-exacts, les recherches que j'ai faites ne m'ayant pas donné de résultats bien nets. Je ne saurais donc trop recommander aux pharmaciens de n'acheter que de la rhubarbe entière.

Dosage de l'azote des matières organiques; par M. KESSLER.

M. Kessler signale les erreurs auxquelles on est souvent ex-

posé, dans le procédé qui consiste à traiter les matières organiques par la chaux sodée, et à doser l'azote à l'état d'ammoniaque. L'expérience m'a démontré, dit-il, que le procédé de dosage de l'azote par la chaux sodée ne donne pas, à beaucoup près pour certaines matières organiques, tout le poids de ce corps qu'elles renferment; l'écart a été quelquefois considérable pour certaines substances.

Ces substances, même en n'opérant que sur 1 ou 2 décigrammes, fournissent des carbures d'hydrogène et des matières volatiles azotées, dont la coloration, l'insolubilité ou la basicité plus ou moins faible empêchent, si l'on emploie la méthode volumétrique, de saisir avec sûreté le point de saturation. Fait-on usage de la calcination du sel platinique lavé à l'éther alcoolisé, il arrive presque toujours que les eaux de lavage se troublent et déposent incessamment des composés platiniques qui échappent aux pesées.

Quand on songe d'ailleurs à la facilité avec laquelle le gaz ammoniac se dissocie en ses éléments, lorsqu'on le fait passer dans un tube chauffé au rouge, on s'étonne même qu'un pareil procédé ne donne pas lieu à des pertes encore plus grandes, alors qu'il consiste à filtrer lentement, à travers une colonne de plus en plus longue de substances portées au rouge, les gaz ammoniacaux issus de la réaction.

M. Kessler a été conduit à chercher à faciliter la manipulation des procédés dans lesquels l'azote est dégagé et mesuré à l'état de liberté, et il a choisi, de préférence, le procédé de M. Dumas, par l'oxyde de cuivre; seulement, au lieu de recueillir les gaz sur le mercure, il fait usage d'une poche de caoutchouc, disposée entre le tube à combustion et un tube de verre gradué qui doit servir d'éprouvette. Cette poche, formée de deux disques de caoutchouc souple, désulfuré, soudés par leurs bords, reçoit, avant l'expérience, quelques grammes d'une solution de soude caustique, destinée à absorber l'acide carbonique; elle n'est adaptée au tube à combustion qu'après qu'on a pu constater, par des essais successifs, au moyen de petites pochettes analogues, que l'air a été balayé de l'appareil par le courant d'acide carbonique, comme dans la méthode ordinaire. Pendant l'opération, tout l'appareil d'absorption reste

plongé sous l'eau, afin d'avoir une garantie contre les fuites ou les phénomènes d'endosmose; et, quand la combustion est complète, il suffit d'opérer jusqu'à ce que le gaz, refoulé progressivement dans le tube gradué, ne diminue plus de volume. Enfin la mesure du volume se fait en ouvrant la poche sous l'eau, pour laisser écouler la solution de soude, et effectuant la lecture sur le tube gradué, avec les corrections ordinaires.

Falsification de l'essence d'amandes amères par la nitrobenzine; par M. Edme BOURGOIN.

Différents moyens ont été indiqués pour reconnaître cette falsification, mais aucun d'eux n'est véritablement satisfaisant.

La densité de la nitrobenzine étant supérieure à celle de l'essence d'amandes amères, on a recommandé de déterminer la densité du liquide soupçonné. Vogel a même proposé de fonder sur ce caractère un moyen de dosage. Mais on conçoit que le mélange puisse être additionné d'alcool ou de tout autre liquide approprié, de manière à ramener la densité à son point de départ.

Dragendorff conseille d'additionner de quelques gouttes d'alcool une très-petite quantité d'essence, et d'y ajouter un globule de sodium : la coloration devient d'autant plus foncée que la proportion de substanee nitrée est plus considérable.

Un procédé qui vient naturellement à l'esprit est celui qui consiste à distiller le mélange en présence de la limaille de fer et de l'acide acétique, à saturer le produit distillé avec une trace de chaux, suivant la méthode de M. Berthelot, et à chercher à développer une coloration bleue violette au moyen d'une solution étendue d'hypochlorite de chaux. Ce procédé est d'une exquise sensibilité quand on opère sur la nitrobenzine pure, puisqu'une seule goutte peut être reconnue par ce moyen. Mais la présence de l'essence d'amandes amères contrarie singulièrement cette réaction ; on n'obtient souvent qu'un résultat négatif avec des mélanges qui renferment jusqu'à 40 p. 100 de nitrobenzine.

Voici un mode d'essai fort simple que je propose pour déceler cette falsification.

On traite une petite quantité d'essence, 1 gramme, par exemple, dans un tube à essai, par la moitié environ de son poids de potasse caustique pure; on agite pour favoriser l'action de l'alcali. L'essence est-elle pure, elle prend seulement une coloration jaunâtre; contient-elle de l'essence de mirbane, la couleur jaune fait rapidement place à une teinte jaune rougeâtre, qui disparaît en moins d'une minute pour donner lieu à une coloration verte; si alors on ajoute une petite quantité d'eau, le mélange se sépare nettement en deux parties: une couche inférieure jaune et une couche supérieure verte, qui devient rouge du jour au lendemain.

L'alcool n'entrave pas ces réactions: il semble au contraire les favoriser, car le mélange s'échauffe, et la couleur verte se développe rapidement.

Action de l'acide chlorhydrique sur la morphine; par M. MATTHIESSEN.

En chauffant la morphine dans un tube pendant deux ou trois heures à la température de 140 à 150 degrés avec un grand excès d'acide chlorhydrique, M. Matthiessen l'a convertie en une nouvelle base qu'il a isolée de la manière suivante :

Le contenu du tube ayant été dissous dans l'eau, en ajoutant un excès de bicarbonate de soude on a obtenu un précipité que l'on a épuisé par l'éther ou le chloroforme; agitant alors la solution avec une très-petite quantité d'acide chlorhydrique concentré on a vu les parois du vase se couvrir de cristaux de chlorhydrate de la nouvelle base. Ces cristaux lavés avec une petite proportion d'eau froide puis dissous dans l'eau bouillante se déposent par le refroidissement, desséchés par l'acide sulfurique ils offrent la composition $C^{17}H^{17}AzO^{2}$, HCl. Le bicarbonate de soude précipite de la solution aqueuse, la base elle-même, sous forme d'une masse non cristalline, d'un blanc de neige. Cette base que l'auteur nomme apomorphine, résulte de la déshydratation de la morphine :

$$\underbrace{C^{17}H^{19}AzO^{3}}_{\text{Morphine.}} = \underbrace{H^{2}O + C^{17}H^{17}AzO^{2}}_{\text{Apomorphine.}}$$

L'apomorphine précipitée de sa solution aqueuse verdit ra-

pidement à la surface quand elle est exposée à l'air; son chlorhydrate lui-même verdit lorsqu'il est humide ou lorsqu'on le chauffe. Cette coloration qui est accompagnée d'une augmentation de poids est liée sans aucun doute à une oxydation. La matière verte se dissout partiellement dans l'eau et l'alcool avec une belle couleur vert émeraude, dans l'éther avec une magnifique couleur pourpre, dans le chloroforme avec une belle couleur violette.

Un décigramme d'apomorphine pris à l'intérieur ou admini tré par la méthode sous-cutanée, produit au bout de quatre à dix minutes des vomissements, puis des phénomènes très-marqués de dépression qui s'évanouissent rapidement sans laisser aucune suite fâcheuse. F. B.

(*Procedings of the royal Society. Ann. de chimie.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Distillation simultanée de l'eau et de l'iodure butylique; *par* M. Is. Pierre.

Lorsqu'on met, dans une cornue, de l'eau et de l'iodure butylique, ces deux liquides s'y superposent dans l'ordre de leurs densités, c'est-à-dire que l'iodure, dont la densité est égale à 1.6 environ, se dépose au fond de la cornue.

Si l'on chauffe la masse liquide mixte, la température s'élève progressivement jusque vers 95 ou 96 degrés; à cette limite, elle reste stationnaire; une ébullition regulière se manifeste et la distillation commence. Chacun de ces deux phénomènes méritant ici une attention spéciale, nous allons nous y arrêter successivement.

Ébullition. — On voit de grosses gouttes d'iodure se détacher de la couche inférieure constituée par l'iodure et traverser la couche d'eau, puis retomber en la parcourant en sens inverse. Comment chacune de ces gouttes d'iodure peut-elle s'élever ainsi, dans un liquide ayant une densité bien moindre que la sienne? L'observation nous permet d'en constater la possibilité; nous n'en pouvons dire davantage. Chacune des gouttes d'iodure dont il vient d'être question est surmontée d'une bulle

creuse et transparente, d'apparence sphérique, remplie de vapeur, et beaucoup moins dense que l'eau; on comprend aisément qu'un système composé d'une pareille bulle et d'une goutte d'iodure, de grosseur convenable, puisse avoir encore une densité moyenne inférieure à celle de l'eau, de même que nous voyons un ballon gonflé, muni de sa nacelle et de tous ses agrès, conserver encore une densité moyenne inférieure à celle de l'air et s'y élever.

La coloration rose de l'iodure, qu'il est difficile d'éviter au contact de l'air et de l'humidité, rend le mouvement des gouttes plus facile à discerner que s'il s'agissait d'un liquide complétement incolore.

Tant qu'il reste une seule goutte d'iodure au fond de l'eau, la température d'ébullition, accusée par un thermomètre plongeant dans le bain mixte, ne subit pas de changement sensible; mais, lorsque tout l'iodure a disparu, la température s'élève progressivement et d'une manière continue, jusqu'à ce qu'elle ait atteint 100 degrés, c'est-à-dire que nous rentrons alors dans le cas ordinaire de l'eau.

Distillation. — Lorsqu'on distille l'iodure seul, il bout à 122°,5; en présence de l'eau, il bout et distille vers 96 degrés. La température de son ébullition se trouve donc alors abaissée de 26°,5.

Des deux liquides, le plus volatil, c'est l'eau, qui bout à 100 degrés; il semble, *à priori*, que l'eau devrait distiller plus rapidement que l'iodure; mais si, pendant toute la durée de l'expérience, on observe les proportions relatives des deux liquides condensés, on trouve que, sur un total de 100 parties, en volume, de liquide condensé, l'eau ne figure que pour 21, tandis que l'iodure figure pour 79, c'est-à-dire quatre fois plus en volume, et près de six fois et demie plus en poids.

Ce rapport paraît indépendant de celui des quantités de liquides contenus dans la cornue, puisque, vers la fin de l'expérience, quand il ne reste presque plus que des traces d'iodure, en présence d'un grand excès d'eau, ce rapport est exactement le même que lorsque les deux liquides sont en présence, volume à volume, dans cette même cornue.

En résumé, lorsqu'on soumet l'iodure butylique à la distillation en présence de l'eau :

1° L'ébullition a lieu à 96 degrés, c'est-à-dire que la température à laquelle se produit alors le phénomène se trouve abaissée de 26°,5 ;

2° Cette température d'ébullition reste invariable, tant que les deux liquides sont en présence ;

3° Elle paraît indépendante des proportions relatives des deux liquides ;

4° Le rapport en volume des deux liquides passant à la distillation est celui de 21 d'eau contre 79 d'iodure ;

5° Ce rapport est indépendant de celui des quantités des deux liquides contenus dans la cornue.

L'iodure éthylique, en présence de l'eau, se comporte d'une manière analogue. Le mélange bout régulièrement à 66 degrés, tandis que l'iodure seul bout à 70, et la température d'ébullition reste constante; seulement, la proportion d'eau condensée en même temps que l'iodure, pendant la distillation, est beaucoup plus faible que dans le cas de tous les liquides que nous avons examinés jusqu'à ce jour. Elle atteint à peine 3 ou 4 pour 100. L'iodure éthylique donne lieu, pendant son ébullition en présence de l'eau, aux mêmes apparences que l'iodure butylique.

Sur la sursaturation de la solution de chlorure de sodium ;
par M. L. C. de Coppet.

Déjà en 1788, Blagden a observé que la solution de chlorure de sodium, refroidie au-dessous de zéro, peut se sursaturer. Plus récemment, M. Schrœder a préparé la solution sursaturée de ce sel en refroidissant jusqu'au-dessous de 10 degrés C., dans un vase bouché avec du coton, la solution saturée à chaud. Celle-ci était préalablement filtrée et chauffée jusqu'à ébullition, afin d'enlever ou de dissoudre les parcelles de sel solide qui auraient pu rester suspendues dans le liquide et provoquer la cristallisation pendant le refroidissement.

J'ai observé la sursaturation de la solution de chlorure de

sodium dans les conditions suivantes : une solution saturée à chaud a été refroidie dans un mélange réfrigérant à une assez basse température; elle se trouvait dans un vase ouvert, librement exposée à l'action des poussières de l'air, et en présence d'un grand excès de chlorure de sodium solide; pendant le refroidissement, elle était constamment agitée avec un thermomètre. Il s'est déposé du sel pendant le premier refroidissement, mais je ne sais si ce dépôt a continué lorsque la température s'est abaissée au-dessous de zéro; celle-ci était encore de quelques degrés plus élevée que le point de congélation de la solution normalement saturée (21°,5 C. environ), lorsque, tout à coup, la solution s'est prise en une masse cristalline si compacte qu'il a été difficile d'en retirer le thermomètre qui servait d'agitateur.

Les cristaux qui se sont ainsi formés subitement étaient probablement l'hydrate $NaCl,2H^2O$.

On sait que l'hydrate $NaCl,2H^2O$ est très-instable à la température ordinaire. Il se dédouble, après un certain temps, en cristaux cubiques anhydres et en eau. Cette décomposition a toujours lieu immédiatement (à la température ordinaire) au contact de la plus petite parcelle de chlorure de sodium ordinaire (anhydre); très-souvent aussi, elle se produit subitement, sans cause apparente.

D'après l'observation dont j'ai parlé, il paraîtrait que *à des températures inférieures à zéro,* l'hydrate $NaCl,2H^2O$ *ne se décompose pas* au contact du chlorure de sodium ordinaire. En tout cas, on voit que la présence de ce dernier à l'état solide n'empêche pas la solution de se sursaturer, et qu'il n'est indispensable ni de filtrer, ni d'opérer le refroidissement en vase clos.

Afin de comparer la concentration de la solution sursaturée à celle des eaux mères après la cristallisation, j'ai refroidi, dans une fiole bouchée avec du coton, une solution de chlorure de sodium saturée vers 100 degrés. La fiole fut plongée d'abord dans de l'eau froide, puis dans un mélange réfrigérant à — 14 degrés C. Pendant le premier refroidissement, il se forma, à la surface du liquide, des crisraux cubiques, dûs sans doute à l'évaporation, qui tombèrent au fond de la fiole lors-

que celle-ci fut agitée. Un thermomètre qui plongeait dans la solution marquait, depuis plusieurs minutes, — 14 degrés C., lorsqu'une portion du liquide, parfaitement limpide, fut versée dans un vase taré pour servir au dosage de la solution sursaturée. Quelques minutes plus tard, il y eut formation subite de cristaux transparents abondants, et le thermomètre, qui marquait toujours — 14 degrés, s'éleva rapidement jusqu'à — 11°,5, pour retomber ensuite lentement à — 14 degrés. Un peu plus tard encore, il y eut cristallisation subite dans la portion de la solution versée dans le vase taré, quoique sa température eût dû, dans l'intervalle, s'être élevée considérablement. Après que les cristaux nouvellement formés eurent eu le temps de se déposer au fond de la fiole, une portion du liquide, parfaitement limpide, fut versée dans un second vase taré. Ensuite la fiole fut placée dans de la glace fondante et agitée de temps en temps. Le thermomètre, dans la solution, marquait zéro depuis plus d'une heure, lorsqu'une troisième portion du liquide fut enlevée de la fiole. Le dosage achevé, il se trouva que, pour 100 parties d'eau, la solution contenait, en chlorure de sodium anhydre :

36,4 parties	à	—14°C.,	avant la cristallisation subite.		
32,5	—	à —14°,	après	—	—
35,7	—	à 0°,	—	—	—

La solution saturée de chlorure de sodium contient 32,7 parties de NaCl à — 15 degrés C., et 35,5 parties à zéro (Poggiale) (1). Ces chiffres se rapportent, comme on voit, à la solu-

(1) D'après les expériences de M. Poggiale, 100 parties d'eau dissolvent 32,73 à —15°; 35,52 à 0°; 35,87 à 14°; 36,64 à 40°; 37,25 à 60°; 38,22 à 80°; 39,61 à 100°; 40,35 à 109°,7.— Ces résultats ont été obtenus de la manière suivante : On pesait un matras, de la capacité de 200 grammes environ d'abord vide, on y ajoutait ensuite la liqueur saturée à une température donnée et on le pesait une seconde fois. L'évaporation étant terminée et le sel étant parfaitement desséché, on pesait de nouveau le matras pour déterminer la quantité de sel. Tous ces chiffres se rapportent à la solubilité du chlorure de sodium anhydre et non à celle du chlorure de sodium hydraté. L'hydrate de chlorure de sodium $NaCl, 2H^2O$, se décomposant même à la température ordinaire, il est évident que le résidu desséché de l'évaporation ne peut être formé que de chlorure de sodium anhydre La détermination expérimentale de la solubilité du chlorure de sodium hydraté semble impossible; elle ne peut être qu'hypothétique. P.

bilité du chlorure de sodium hydraté, et non à celle du sel anhydre. D'après M. Mulder, la solubilité à zéro est 35,7, ce qui est le chiffre que j'ai trouvé. La solution contenant 36,4 parties de sel, correspond à une solution saturée de chlorure de sodium ordinaire à + 35 degrés C. environ (voir la *Table de solubilité* de M. Mulder).

La facilité avec laquelle la solution de chlorure de sodium peut se sursaturer explique comment certains auteurs ont pu croire que la solubilité de ce sel était la même à toutes les températures, et comment d'autres ont admis qu'elle était plus grande à zéro qu'à la température ordinaire.

Analyse des gaz du sang; comparaison des principaux procédés; nouveaux perfectionnements; par MM. A. ESTOR et C. SAINT-PIERRE.

I. Nos premières recherches sur les gaz du sang ont été faites exclusivement par le procédé de M. Cl. Bernard, c'est-à-dire en déplaçant les gaz du sang par l'oxyde de carbone. Afin d'éviter les transvasements, nous avons employé, dans des expériences ultérieures, un appareil consistant en une *cloche courbe à deux branches*. Cet appareil a été construit, sur nos indications, par M. Alvergniat : nous l'avons fait connaître dans une précédente Communication, il a été présenté à l'Académie, et plusieurs savants en ont adopté l'usage. Il nous semble donc inutile de revenir aujourd'hui sur ce premier perfectionnement.

Mais la méthode de M. Cl. Bernard n'est-elle pas inférieure, quant à sa valeur, à celle de l'extraction du gaz du sang par le vide, sans oxyde de carbone? Grâce aux libéralités de l'Académie, nous avons fait construire des appareils qui ont permis de démontrer la concordance des résultats obtenus par ces deux méthodes.

II. Nous avons adapté la pompe à mercure à une cloche tubulée, dans laquelle nous introduisons à la fois l'oxyde de carbone et le sang. Les avantages de cet appareil sont les suivants : manœuvre très-facile; possibilité de mesurer la quan-

tité de sang employé, avant son introduction dans la cloche; facilité de faire varier à volonté la température, et surtout obstacle absolu à toute entrée de l'air. Dans les expériences faites à l'aide de cet instrument, comparativement avec la cloche courbe et le procédé de M. Cl. Bernard, nous avons obtenu des résultats concordants.

III. Dans les cas où nous n'avons pas voulu employer l'oxyde de carbone, nous nous sommes servis d'un autre appareil que nous nommons *baromètre à large chambre*, et qui se compose d'un véritable baromètre dont la chambre élargie communique avec une pompe à mercure.

IV. Dans le Mémoire soumis à l'Académie, se trouvent des planches représentant les appareils et le détail des expériences variées qui autorisent les conclusions suivantes : avec un même sang, ou avec du sang pris dans le même point du torrent circulatoire du chien, on obtient des quantités égales d'oxygène en employant soit le vide seul (baromètre à large chambre), soit l'oxyde de carbone seul (procédé de M. Cl. Bernard, cloche courbe), soit le vide et l'oxyde de carbone combinés (pompe à mercure modifiée).

Mémoire sur les effets chimiques résultant de l'action calorifique des décharges électriques; par M. BECQUEREL.

On sait que l'électricité, en raison de l'extrême vitesse qu'elle imprime aux particules des corps qui servent à la transmettre dans les décharges électriques, élève leur température jusqu'à l'incandescence; telle est la cause de l'étincelle électrique. Chacune de ces particules peut donc être considérée comme un foyer de chaleur dont la durée est excessivement courte, puisqu'elle est égale à celle de la décharge.

Ces foyers de chaleur sont capables de produire tous les effets de fusion et de réduction que l'on peut obtenir avec les moyens dont dispose la chimie, ainsi que des combinaisons. Les expériences suivantes ne laissent aucun doute à cet égard.

Davy a mis en évidence la grande puissance calorifique de l'arc voltaïque résultant de la décharge, dans le vide, entre

deux cônes de charbon, de piles composées d'un très-grand nombre d'éléments à larges surfaces, puissance capable de fondre et même de volatiliser les substances considérées jusque-là comme réfractaires. On peut obtenir des effets semblables avec des appareils d'induction d'une force ordinaire, en y faisant concourir quelquefois l'action calorifique de deux autres sources de chaleur, et concentrant toute la décharge et par suite toute la chaleur qui l'accompagne à l'extrémité d'un fil de platine terminé en pointe.

Voici le mode d'expérimentation que nous avons adopté : les deux électrodes de l'appareil se composent, l'électrode positive d'une petite lame de platine circulaire, légèrement concave, ayant une surface d'environ 1 centimètre et destinée à recevoir la matière soumise à l'expérience; l'électrode négative, d'un fil de platine de 1 à 2 millimètres de diamètre et terminé en pointe, laquelle est mise en contact avec la matière. C'est à l'extrémité de cette pointe où se trouve la température maximum et où s'opèrent les effets de fusion et de réduction.

Cette pointe remplace en quelque sorte le bec du chalumeau, car elle donne écoulement à l'électricité, cause de la production de chaleur, comme le dard du chalumeau à air ou à gaz fournit les gaz comburants.

On augmente la puissance calorifique : 1° en chauffant au rouge avec la lampe d'émailleur la lame de platine formant capsule; 2° en ajoutant à la matière du charbon en poudre très-fine, qui, en brûlant, fournit également de la chaleur; telles sont les trois sources de chaleur que nous avons employées pour produire les effets de fusion et de réduction les plus énergiques.

Dans les effets de fusion, les parties voisines de celles en contact avec la pointe, qui seules sont fondues, étant moins échauffées que ces dernières, s'attachent à elles, et il en résulte un petit agrégat de 1 à 2 millimètres de longueur d'un aspect nacré, qui ne tarde pas à se détacher de la pointe, et dans l'intérieur duquel on trouve quelquefois des cristaux ou des fragments de cristaux, quand on les broie et qu'on les examine au microscope avec le prisme de Nicol.

L'appareil d'induction nécessaire pour obtenir les effets dont

il vient d'être question, doit avoir assez de force pour donner des étincelles à 2 ou 3 centimètres de distance au moins. La lumière émise par les trois sources est très-brillante et fatigue souvent la vue. Lorsqu'il s'agit de réduction, la disposition des appareils varie suivant la nature des métaux, sur les oxydes desquels on opère, c'est-à-dire selon qu'ils sont volatils, oxydables ou fusibles. S'agit-il d'un métal volatil, comme le mercure, on prend un tube de petit diamètre que l'on courbe en U, au fond duquel on place le composé réduit en poussière, le cinabre (deuto-sulfure de mercure) par exemple, puis on introduit dans chacune des branches un fil de platine; les deux autres sont mis en communication avec l'appareil d'induction; aussitôt que le circuit est fermé, on ne tarde pas à apercevoir sur la paroi intérieure du tube, dans son contact avec le cinabre, une couche de mercure.

La réduction des oxydes d'argent, de plomb, d'étain, de cuivre, s'obtient avec le tube en U, en les mélangeant avec la poussière de charbon; quant à la réduction des oxydes de nickel, de cobalt, de chrome, de fer, etc., il faut employer la capsule de platine et les trois sources de chaleur, en mélangeant ces oxydes avec de la poussière de charbon de sucre: le fer est carburé; mais alors, pour empêcher que les métaux très-fusibles ne se combinent avec le platine, on met au fond de la capsule une petite couche de poussière de charbon de sucre, qui sépare alors les deux métaux.

Avec certaines précautions, on peut employer la capsule pour la réduction des métaux très-fusibles. Les métaux réduits se présentent, en général, sous la forme de globules sphériques plus ou moins gros, suivant la force de la décharge. Chaque globule se détache immédiatement de la pointe sans s'allier au métal, même lorsqu'il est très-fusible; cela est facile à concevoir : la production de la chaleur étant excessivement rapide, puisque sa durée est égale à celle de la décharge, aussitôt que la fusion est opérée, le globule se détache de la pointe sans avoir eu le temps de se combiner avec le platine. La particule fondue prend alors la forme sphérique, qui est celle qu'affecte la matière quand elle n'est soumise qu'à l'action des forces qui lui sont propres. Toutes les particules fondues, étant indépendantes

les unes des autres, ne peuvent se réunir et se combiner avec le platine quand elles appartiennent à un métal fusible, si ce n'est lorsqu'elles sont en contact directement avec la surface de la capsule chauffée au rouge à la lampe d'émailleur. C'est pour ce motif que l'on met au fond de la capsule de la poussière de charbon.

On voit que le principe sur lequel repose le procédé de réduction qui vient d'être exposé consiste à porter toute la décharge de l'appareil d'induction sur la plus petite partie possible de la surface de la matière, afin d'y produire le maximum de chaleur dont on peut disposer.

On obtient ainsi la fusion de la silice, de l'alumine et d'autres terres en grains arrondis, d'apparence nacrée; en les broyant, lavant par lévigation et examinant les fragments vitreux au microscope avec les prismes de Nicol, on trouve quelquefois des cristaux ou des fragments de cristaux doués de la double réfraction. Il est à croire que les parties fondues qui se trouvent encloisonnées, ne se refroidissant pas immédiatement, peuvent cristalliser.

M. Des Cloiseaux, qui a eu l'obligeance d'examiner au microscope les cristaux obtenus avec la silice, a distingué des cristaux en prismes droits, surmontés d'une pyramide pouvant se rapporter au quartz. Nous en avons observé également d'autres semblables, que nous avons rapportés au même corps.

On a trouvé dans un grain de silice fondu, coloré en bleu par l'oxyde de cobalt, un cristal ayant la forme d'un dodécaèdre à faces pentagonales; mais rien ne prouve encore d'une manière incontestable que les cristaux qu'on vient de signaler appartiennent au quartz: il pourrait se faire qu'ils appartinssent à la tridymite, que l'on obtient en fondant la silice, sous forme de tables hexagonales.

On réussit également à fondre l'alumine sans l'intermédiaire du charbon lorsque l'appareil d'induction a une grande puissance; on obtient alors, comme avec la silice, des grains non transparents, renfermant quelquefois dans leur intérieur des cristaux ou des fragments de cristaux doués de la double réfraction.

En opérant avec un mélange d'alumine et de chromate de la

même base, les parties transparentes sont quelquefois bleues, rouges, vertes ou jaunes, suivant probablement les proportions dans lesquelles se trouvent ces deux substances, quand des particules du mélange se trouvent sous la pointe du fil de platine au moment de la décharge. En prenant pour principe colorant le fer provenant de l'oxalate, on obtient les mêmes colorations, ce qui expliquerait probablement pourquoi les analyses de corindon donnent soit le fer, soit le chrome, pour causes de la coloration. Tous ces produits rayent fortement le verre.

La foudre doit donner lieu également à des effets semblables à ceux dont il vient d'être question : lorsqu'elle atteint les sommets des hautes montagnes, elle y produit des couches vitreuses quand les substances qui les composent sont fusibles; elle transporte avec elle, quand elle frappe des bâtiments, des matières pondérables dans un grand état de ténuité. Ces matières sont composées de fer, de soufre, de charbon, etc., ete.

Nobili a observé, sur des pierres détachées par l'effet de la foudre, une couche de sulfure de fer d'un demi-millimètre de diamètre, et même des cristaux de sulfure de fer, qui, d'après leur position, paraissaient avoir été formés dans le trajet de la foudre à travers le métal.

Des voyageurs ont constaté l'existence de fer métallique sur diverses roches. Tous ces effets proviennent d'actions de transport ou d'actions semblables à celles dont il a été question. Le fer, déposé à l'état métallique sur des arbres ou des roches, a été enlevé par l'électricité à des barres ou des objets en fer. Si la foudre rencontre alors, dans son trajet, du soufre ou des matières sulfureuses, il se forme du sulfure de fer, comme nous le montrerons dans un prochain mémoire, que l'électricité abandonne quand ce composé ne peut traverser, comme elle, les corps qu'elle rencontre.

Doit-on considérer la production des phénomènes de fusion et de réduction dont il vient d'être question, particulièrement les seconds, comme ayant une origine purement calorifique? Nous ne le pensons pas, car la chaleur dégagée dans les décharges électriques, quelque faible que soit la tension de l'électricité, est toujours accompagnée d'une décomposition chimique avec transport d'éléments dans deux directions opposées. On

est donc porté à admettre que, dans les phénomènes que nous venons d'exposer, il y a deux actions concomitantes : action calorifique et action électro-chimique. Dans un prochain mémoire seront exposés les résultats que nous avons déjà obtenus, en continuant les recherches dont nous venons de rendre compte à l'Académie, et qui démontreront la fécondité des principes employés.

Modifications que subit l'acide nitreux au contact du sol;
par M. Chabrier.

Les recherches dont je vais exposer les résultats ont eu pour point de départ deux systèmes d'expériences, dans lesquelles des solutions de nitrites alcalins étaient mises en contact avec le sol arable dans deux conditions différentes.

Dans le premier système, le contact était intermittent et restreint, comme cela se produit d'ordinaire lorsque la pluie tombe sur le sol.

Dans le deuxième système, au contraire, l'immersion était complète et continue, comme dans un terrain noyé, où l'écoulement des eaux reste au-dessous de leur apport.

Premier système d'expériences. — Les conditions indiquées pour ce premier cas ont été réalisées au moyen de solutions titrées de nitrites alcalins, répandues en volume déterminé et sous forme de pluies à la surface de sols artificiels, formés de terrres privées, par des lavages à l'eau distillée, de toutes traces de nitrates ou de nitrites. Ces terres étaient disposées, en poids connus, par couches d'épaisseurs uniformes, dans de grands cristallisoirs en verre. Lorsque la surface était convenablement humectée, j'abandonnais la terre à l'air libre, jusqu'à dessiccation complète. La pluie artificielle était alors renouvelée, puis la terre laissée de nouveau à elle-même, et ainsi de suite jusqu'à épuisement de la dose de solution consacrée à chaque expérience. La série de ces opérations alternatives étant terminée, la terre était retournée, mélangée dans toutes ses parties, amenée enfin à un degré de dessiccation et de pulvérisation convenable, puis soumise au même mode d'épuisement que

toutes les terres sur lesquelles ont porté mes expériences précédentes.

Les dosages d'acide nitreux et d'acide nitrique, opérés sur les lessives provenant des terres soumises au traitement que je viens de décrire, ont certainement accusé des doses assez fortes d'acide nitrique, quoique je n'eusse versé à leur surface que de l'acide nitreux, et qu'elles fussent elles-mêmes exemptes d'acide nitrique. C'est là un fait important, prévu jusqu'à un certain point, mais dont on n'apprécierait pas toute la portée si l'on s'en tenait à une constatation sommaire.

En effet, lorsqu'on voit, dans plusieurs expériences successives, la terre arrosée de nitrite d'ammoniaque rendre non-seulement de l'acide nitrique, en quantité équivalente, à une portion de l'acide nitreux qu'elle a reçu, mais encore céder à l'eau des doses d'acide nitreux et d'acide nitrique dont le total dépasse de beaucoup ce que la première mise d'acide nitreux peut fournir, soit en acide nitreux non suroxydé, soit en acide nitrique par transformation ; lorsqu'on obtient, dis-je, un semblable résultat, on est autorisé à supposer qu'au contact du sol d'autres éléments entrent en jeu. Il est permis de penser que les actions simultanées de l'acide nitreux, de l'ammoniaque libre ou combinée, des matières organiques et des agents atmosphériques, produisent autre chose que la suroxydation pure et simple de l'acide nitreux existant ou apporté. C'est ce que je me propose d'examiner, avec le soin que de semblables recherches exigent. Je me réserve de présenter les résultats déjà obtenus, et auxquels je viens de faire allusion, lorsque j'aurai pu les coordonner, d'une manière méthodique, avec ceux des expériences complémentaires que je viens d'annoncer.

Deuxième système d'expériences. — Dans cette deuxième série d'expériences, les résultats, non moins singuliers que les précédents, sont beaucoup plus simples et plus nets. Il peut rester des doutes sur leur interprétation, mais leur constance et leur généralité sont incontestables.

Je vais exposer en détail l'une de mes expériences et en discuter les résultats. Parmi les autres expériences, je me bornerai à mentionner ensuite celles qui m'ont paru les plus décisives.

J'ai fait filtrer d'une manière continue, dans l'appareil spécial qui a servi aux expériences précédentes, une solution de nitrite alcalin, contenant 7^{mmc},20 d'acide nitreux par litre, sur 500 grammes de terre préalablement purgée, par des lavages à l'eau distillée, de la totalité des acides nitreux et nitrique qu'elle renfermait. Cette terre avait en outre été séchée à l'étuve à 100 degrés, puis pulvérisée.

L'opération commença le 6 avril et fut arrêtée le 16 juillet 1870. Le tableau suivant en fait connaître la marche et les résultats :

Dates des dosages.		Numéros des lots.	Volumes des lots.	Acide nitreux.	Acide nitrique.	Acide nitreux par 1^{cc} de chaque lot.	Acide nitrique par 1^{cc} de chaque lot.
			cc	mmc	mmc	mmc	mmc
Avril	6. .	1	45,00	0,950	4,650	0,021	0,1350
	12. .	2	145,00	0,270	1,049	0,018	0,0099
	13. .	3	10,50	0,000	0,098	0,000	0,0093
	14. .	4	28,00	»	0,186	»	0,0066
	16. .	5	65,00	»	0,314	»	0,0053
	21. .	6	100,00	»	0,466	»	0,0046
	27. .	7	104,00	»	0,416	»	0,0040
	29. .	8	30,00	»	0,087	»	0,0011
Mai	2. .	9	48,00				
	6. .	10	57,00	»	0,033	»	0,0004
	9. .	11	25,00				
	19. .	12	200,00	»	0,000	»	0,0000
Juil.	16. .	24	322,00	»	»	»	»
			1480,50	1,220	7,299		

Lorsqu'on arrêta l'opération, elle avait duré 101 jours. La filtration était devenue presque insensible. On avait versé sur la terre 2,750 centimètres cubes de liquide : elle avait rendu 1,480^{cc},50. Les 2,750 centimètres cubes versés contenaient 19 millimètres cubes d'acide nitreux.

Le premier lot de liquide recueilli avait une teneur en acide nitreux supérieure à celle de la liqueur primitive. Dans le deuxième lot, au contraire, la teneur s'était abaissée au-dessous de celle de la liqueur versée. L'acide nitreux avait complétement disparu dans le troisième lot. Aucun des lots suivants n'en contenait trace.

Les quantités d'acide nitrique trouvées dans les premiers lots étaient considérables ; elles ont été en diminuant jusqu'au onzième lot. A partir du douzième, l'acide nitrique avait complé-

tement disparu, et ce résultat négatif s'est maintenu jusqu'au terme de l'opération.

J'ai accompli dix expériences semblables à celles que je viens de décrire, et dans des conditions identiques, mais sur des terres différentes. Or, dans ces diverses expériences, j'ai constamment obtenu des résultats semblables, quant à l'ordre et au caractère des phénomènes observés. Les seules différences qu'on puisse y remarquer portent sur les quantités plus ou moins grandes d'acide nitreux retrouvé, ou transformé en acide nitrique, ou enfin disparu.

Lorsque j'aurai à classer les différents sols d'après leurs aptitudes à produire les modifications qui font l'objet de ce mémoire, j'exposerai en détail les observations que je me suis borné à indiquer ici. Je constaterai seulement aujourd'hui qu'à partir d'un certain point, plus vite atteint pour l'acide nitreux que pour l'acide nitrique, point variable suivant la nature du sol, la solution d'un nitrite, filtrée d'une manière continue à travers une terre, ne contient plus, après la filtration, ni acide nitreux ni acide nitrique, pourvu toutefois que son titre primitif en acide nitreux ne dépasse pas certaines limites que les eaux naturelles ne peuvent jamais atteindre.

La première phase de l'expérience particulière que j'ai décrite plus haut se résume dans les termes suivants : 2,750 centimètres cubes d'une solution contenant 19 millimètres cubes d'acide nitreux ont été versés sur 500 grammes de terre lavée; 1,480 centimètres cubes ont été recueillis à la suite de la filtration. Ces 1480 centimètres cubes contenaient 1^{mmc},220 d'acide nitreux et 7^{mmc},299 d'acide nitrique. Les 7^{mmc},299 d'acide nitrique provenaient évidemment de la suroxydation de 5^{mmc},881 d'acide nitreux. On a donc, en somme, retrouvé dans le liquide filtré l'équivalent de 7^{mmc},101 d'acide nitreux.

Le complément de cette expérience consistait dans l'examen de la terre égouttée, laquelle a dû retenir, d'après des observations spéciales, 240 centimètres cubes de liquide. Le reste, soit 1,030 centimètres cubes, s'est évaporé pendant la longue durée de l'opération. Or cette terre ne renfermait pas d'acide nitreux, et le dosage de l'acide nitrique a donné 3^{mmc},20, correspondant à 2^{mmc},580 d'acide nitreux.

Je n'ai donc retrouvé, soit dans le liquide filtré, soit dans la terre égouttée, que l'équivalent de $9^{mme},681$ d'acide nitreux, c'est-à-dire à peu près la moitié de la quantité versée ($19^{mms},80$); le reste avait disparu.

En définitive, après une longue filtration, pendant laquelle l'écoulement était plus lent que la chute du liquide, la totalité des produits nitrés contenus soit dans le liquide filtré, soit dans la terre égouttée, ne représente pas la moitié de l'acide nitreux versé sur le sol Des faits du même genre ont été constatés dans les expériences mentionnées plus haut.

Sur la transformation du phénol en alcaloïdes; par MM. L. Dusart et Ch. Bardy.

La synthèse de la phénylamine par l'action de l'ammoniaque caustique sur le phénol a été annoncée, il y a longtemps déjà, par Laurent et Hofmann; mais nous devons ajouter que la réaction de ces savants illustres n'a point été confirmée par les nombreux chimistes qui ont répété cette expérience. En 1849, Sterry Hunt transformait la phénylamine en phénol par l'action des nitrites, et montrait, par cette élégante réaction, la relation intime qui unit ces deux corps. Cette expérience, qui confirmait les vues théoriques des premiers chimistes, servit encore de stimulant aux recherches nouvelles, lorsque, dans ces dernières années, l'industrie crut trouver, mais sans plus de succès, dans la réaction du phénol sur l'ammoniaque, une sorte d'aniline commerciale.

Dans une précédente note, nous avons montré que le phénol se comporte comme un alcool, qu'il peut, étant chauffé avec le chlorhydrate de phénylamine, s'y combiner à la façon des alcools ordinaires, et que cette réaction est considérablement aidée par l'addition d'acide chlorhydrique fumant. Nous avons pensé que, dans les mêmes conditions d'expérimentation, le phénol pourrait réagir sur le chlorhydrate d'ammoniaque et produire la phénylamine. L'expérience a pleinement justifié nos prévisions.

Dans un matras de verre résistant, nous plaçons un mélange

de 150 grammes de phénol, 50 grammes de chlorhydrate d'ammoniaque et 25 d'acide chlorhydrique fumant ; après la fermeture à la lampe, il est placé dans un autoclave, dont le fond est recouvert d'une couche de phénol de 4 à 5 centimètres, afin que sa vapeur puisse contre-balancer en partie la pression intérieure du vase de verre Le tout est plongé complétement dans un bain d'huile dont la température est maintenue, pendant trente heures, de 310 à 320 degrés. A l'ouverture de l'appareil, on constate que le liquide n'a pas changé sensiblement de couleur, et qu'il ne s'est formé aucun gaz ; le liquide est jeté sur un entonnoir pour séparer le sel ammoniac, puis additionné d'un excès de potasse caustique en solution dans l'eau et soumis à la distillation. Le produit de cette opération, agité avec de l'acide chlorhydrique, fournit deux couches : l'une, huileuse, est formée de chlorure de phényle; l'autre, aqueuse, renferme la phénylamine. Le résidu de la cornue est, après refroidissement, jeté sur un filtre qui retient une substance blanche, cristalline; c'est de la diphénylamine presque pure.

De ces trois substances, la diphénylamine est la plus abondante; la phénylamine est, au contraire, toujours en faible quantité.

Quant au mécanisme de cette réaction, la composition des produits qu'elle fournit peut nous en donner la clef : sous l'influence de l'acide chlorhydrique fumant, le phénol produit du chlorure de phényle, et c'est ce corps qui, en réagissant sur le chlorhydrate d'ammoniaque, donne la phénylamine. Aussitôt après sa formation, cet alcaloïde se décompose sous l'action d'une nouvelle quantité de chlorure de phényle en donnant la diphénylamine. Or, nous avons montré précédemment qu'à 250 degrés cet alcaloide prend naissance dans les mêmes conditions; à 300 degrés, sa production doit donc être instantanée.

L'explication de ces réactions peut-elle trouver une confirmation dans des faits observés sur d'autres alcools? M. Berthelot, auquel nous devons cette méthode générale, a produit la méthylamine en chauffant en vase clos, à une température de 320 degrés environ, un mélange d'alcool méthylique et de chlorhydrate d'ammoniaque. La quantité d'alcaloïde obtenu

dans ces conditions est toujours extrêmement faible, et il est certain que la présence de ce corps eût échappé à des mains moins habiles que les siennes.

Les conditions nouvelles que nous réalisons donnent à cette réaction une grande netteté : un mélange de 2 pour 100 de chlorhydrate d'ammoniaque, 5 pour 100 d'alcool méthylique, et 1 pour 100 d'acide chlorhydrique fumant, est renfermé dans un tube scellé à la lampe, puis placé dans un autoclave contenant de l'acide méthylique, destiné à fournir de la vapeur extérieure au tube. Le tout est plongé complétement dans un bain d'huile pendant trente heures consécutives, à une température de 205 à 208 degrés. Après cette opération, le liquide du tube est séparé en deux couches dont la supérieure, constituée par un mélange d'oxyde et de chlorure de méthyle, disparaît sous forme de gaz à l'ouverture; la partie restante est constituée par du chlorhydrate d'ammoniaque en excès et par du chlorhydrate de méthylamine, ce dernier en quantité relativement considérable, car il représente environ le tiers du chlorhydrate d'ammoniaque employé.

Ainsi, l'addition d'acide chlorhydrique a eu pour effet de déterminer une réaction bien nette à une température inférieure de 100 degrés au moins à l'expérience primitive. Nous nous croyons donc fondés à regarder comme essentielle l'intervention du chlorure de méthyle dans cette réaction, et à invoquer la même intervention dans l'expérience de M. Berthelot, où la production du chlorure de méthyle serait due à un phénomène de dissociation partielle du chlorhydrate d'ammoniaque, que la haute température de l'expérience expliquerait.

En résumé, ces réactions paraissent toutes se rattacher à la méthode générale, si souvent employée dans ces derniers temps, et que M. Thénard a le premier employée dans ses recherches sur les alcaloïdes phosphorés (1).

(1) M. Charles Girard a répété les expériences de MM. Dusart et Bardy, et il affirme qu'en chauffant à 340 degrés pendant quinze heures, du chlorure de phényle et du chlorhydrate d'ammoniaque, il n'a constaté aucune réaction et qu'on retrouve en totalité les corps mis en présence. Ces contradictions sont fâcheuses pour la science et il est très-désirable que de pareilles questions soient promptement décidées par des commissions compétentes.

P.

Recherches sur les propriétés physiologiques et les métamorphoses des cyanates dans l'organisme; par MM. Rabuteau et Massul.

On sait, d'après les recherches de l'un de nous, que les chlorates ne subissent aucune réduction dans l'organisme, que les bromates s'y réduisent tous avec la plus grande facilité, de sorte qu'on retrouve des bromures dans les urines des personnes qui ont pris ces derniers composés, ainsi que dans celles des animaux auxquels on les a administrés, ou dans le sang desquels on les a injectés.

Il était intéressant de savoir ce que devenaient les cyanates dans l'économie. On pouvait se demander, d'abord, si ces composés étaient toxiques, puis s'ils se réduisaient en se transformant en cyanures, ou s'ils subissaient dans l'organisme la décomposition qu'ils éprouvent au contact de l'eau.

Nos recherches, qui ont porté sur les cyanates de potasse et de soude, prouvent : 1° que ces sels ne sont pas toxiques, comme on aurait pu le présumer ; 2° qu'ils donnent naissance dans l'économie à des carbonates alcalins.

Quand on porte en une fois, dans l'estomac des chiens, des doses assez fortes de cyanate de potasse, 3 grammes, par exemple. on constate que la santé de ces animaux continue d'être parfaite comme auparavant ; de plus, leurs urines présentent bientôt une réaction fortement alcaline, elles font même effervescence avec les acides. L'injection de 25 centigrammes de sel, dans les veines d'un chien de petite taille, a rendu les urines de cet animal légèrement alcalines ; quinze heures après l'injection, elles étaient encore presque neutres. Le cyanate de potasse, injecté dans le sang, chez les chiens, à la dose de 1 gramme, produit la mort ; mais ce sel ne tue pas alors, parce que c'est un composé cyanique ; il agit comme sel de potassium, de la même manière que le sulfate, le chlorure, le bicarbonate de potassium, qui, injectés dans le torrent circulatoire à la dose de 1 gramme, produisent une mort foudroyante en arrêtant le cœur.

Le cyanate de soude peut être injecté impunément chez un chien à la dose de 1 gramme, parce que les sels de sodium sont, pour ainsi dire, inoffensifs comparativement aux sels de potassium. Les urines deviennent alors franchement alcalines.

Les cyanates de potasse et de soude donnent, par conséquent, naissance dans l'organisme à des carbonates de potasse et de soude. Nous n'avons pu retrouver, dans les urines, du carbonate d'ammoniaque, qui doit se produire également dans la décomposition des cyanates. Ce résultat négatif est conforme aux recherches de l'un de nous, qui a reconnu que le sesquicarbonate d'ammoniaque, pris même à la dose de 5 grammes en un jour, ne rend pas les urines alcalines, car il se transforme partiellement en chlorhydrate d'ammoniaque dans l'estomac, et la portion de ce sel qui a été absorbée se transforme en d'autres produits (azotate, d'après Bence Jones, ou plutôt phosphate, d'après M. Rabuteau).

Il résulte de ces recherches qu'administrer des cyanates alcalins, c'est administrer des carbonates alcalins, comme lorsqu'on prescrit des acétates, des lactates, des tartrates, etc., de potasse ou de soude.

L'urée ingérée dans l'estomac, ou injectée dans le sang, se retrouve en nature dans les urines. D'après ces données, il est probable que le cyanate d'ammoniaque, qui est isomère avec l'urée, ne se transformerait pas en ce principe, mais en carbonate d'ammoniaque dans l'organisme.

Sur la contraction des solutions de sucre de canne au moment de l'inversion et sur un nouveau procédé saccharimétrique; par M. G. CHANCEL.

Jusqu'à présent, on n'avait aucune donnée précise sur les densités des solutions de sucre interverti. Des recherches dont je m'occupe en ce moment m'ont amené à les déterminer, en les déduisant de l'observation des phénomènes physiques qui accompagnent l'inversion.

Ayant constaté que, toutes les fois qu'on intervertit le sucre de canne par l'un des moyens connus, la solution diminuait

très-sensiblement de volume, j'ai cherché à mesurer la contraction qui correspondait à une quantité connue de ce sucre.

L'appareil dont je me suis servi se compose d'un matras jaugeant de 50 à 100 centimètres cubes, auquel est soudé un tube d'environ 20 centimètres de longueur et d'un diamètre intérieur de 1 à 2 millimètres. Ce tube, calibré avec soin, est divisé en parties d'égale capacité ; il se termine à son extrémité supérieure par un cylindre de 12 à 15 millimètres de diamètre, servant d'entonnoir, et assez long pour être scellé à plusieurs reprises. Par des expériences préalables, on a déterminé rigoureusement, à la température de la glace en fusion, la capacité totale jusqu'au zéro de la graduation, ainsi que la valeur des divisions de l'échelle.

Pour provoquer l'inversion du sucre de canne, j'ai employé l'acide sulfurique, en ayant soin de ne pas en ajouter plus d'un centième du poids de la solution. La contraction correspondante à l'inversion a été déterminée ainsi qu'il suit.

Le sucre de canne exactement pesé, est dissous dans une quantité d'eau suffisante; la solution est introduite dans l'appareil, refroidie à zéro, puis additionnée de la quantité nécessaire d'acide sulfurique dilulé pour produire l'inversion. On achève ensuite de remplir avec l'eau pure, en ayant soin d'agiter le mélange pour le rendre homogène.

L'appareil est alors maintenu dans la glace fondante jusqu'à ce que le volume du liquide reste constant. Dans ces circonstances, un commencement d'inversion n'est pas à craindre, car j'ai reconnu que, même après vingt-quatre heures, le volume du liquide ne subit aucune diminution. Lorsque la solution est à zéro, on scelle l'appareil à la lampe et on l'expose, pendant huit à dix minutes, à la chaleur du bain-marie, puis on laisse refroidir, en maintenant chaude la chambre supérieure pour éviter toute condensation de vapeur. La solution étant alors ramenée à la température de zéro, on note de nouveau le volume.

Dans ces expériences, il importe de ne pas chauffer trop longtemps le mélange, car alors il se colore en jaune plus ou moins foncé, surtout quand les solutions sont concentrées.

Lorsque cette coloration se produit, on obtient pour la contraction une valeur trop faible.

L'expérience démontre que la contraction observée augmente avec la richesse de la solution, mais qu'elle ne varie pas proportionnellement aux quantités de sucre qu'elle contient.

Les contractions étant déterminées, il faut de nouveau remplir l'appareil, à la température de zéro, avec des solutions contenant des quantités de sucre de canne égales à celles sur lesquelles on a déjà opéré, mais, cette fois, exemptes d'acide sulfurique. Une pesée donne alors la densité et la richesse, en centièmes, de la solution de sucre de canne. D'un autre côté, la valeur de la contraction fait connaître le volume à zéro après l'inversion, et permet de calculer la densité de la solution de sucre interverti. Comme 19 grammes de sucre de canne fournissent exactement 20 grammes de sucre interverti, on aura la proportion centésimale de ce dernier sucre en multipliant par le rapport $\frac{20}{19}$ le poids correspondant du sucre de canne.

A l'aide de ces données, l'auteur a obtenu une table qui fait voir que, pour des solutions de sucre de canne et de sucre interverti de même richesse, les densités sont très-voisines.

Une autre table donne la contraction, ainsi que le volume à zéro, après l'inversion d'une solution de sucre de canne suivant sa richesse, son volume à zéro avant l'inversion étant pris pour unité :

Ainsi des solutions de sucre de canne contenant 1, 10, 15 et 25 centièmes de sucre, éprouvent à 0°, après l'inversion une contraction représentée par les chiffres 0,00029, 0,00256, 0,00361 et 0,00538.

Ces nombres montrent que la diminution de volume qu'éprouve une solution de sucre de canne, par le fait de l'inversion est considérable, et qu'elle est par conséquent susceptible d'être déterminée avec exactitude. Dès lors la mesure de la contraction peut servir à doser la quantité de sucre de canne que contient une solution proposée. J'ai fondé sur ce principe une nouvelle méthode saccharimétrique ; elle m'a donné des résultats satisfaisants, et comparables, quant à la précision, à ceux que l'on obtient par la polarisation rotatoire. Si, comme je

l'espère, je parviens à modifier l'appareil de façon à le rendre plus pratique, ce mode de détermination pourra être employé avec avantage dans nombre de cas où les procédés actuels ne sont pas applicables ou d'un usage difficile.

Je continue ces recherches, et je me propose de les compléter par l'étude des changements de volume que subissent les milieux au sein desquels s'effectuent des réactions chimiques.

REVUE PHARMACEUTIQUE.

Sur l'Aloïne; par M. Tilden.

Cette substance se prépare très-facilement, d'après M. Tilden, par le procédé suivant : On prend de l'aloès de Barbade brillant, fortement odorant; on le pulvérise et on le mêle avec quatre fois autant d'eau qu'on a préalablement acidulée avec quelques gouttes d'acide sulfurique ou chlorhydrique, et l'on fait bouillir; on décante le décocté pour séparer ce qui n'est pas dissous, et on l'évapore jusqu'à ce qu'il reste le double de la quantité d'aloès employée. L'aloïne cristallise par le refroidissement.

D'après cela, l'aloïne ne serait pas aussi facilement altérable par les acides qu'on le pensait; mais il n'en est pas de même des alcalis, qui exercent sur elle une action décomposante.

Kosmann, se basant sur la formation présumée de sucre en chauffant l'aloès avec l'acide sulfurique, a considéré l'aloïne ou certains éléments de l'aloès comme des glycosides. M. Tilden contredit ceci, au moins pour ce qui concerne l'aloïne. Si on la dissout dans l'acide sulfurique concentré, que l'on fasse bouillir la dissolution avec une quantité d'eau suffisante, et qu'on sature l'acide avec du carbonate de baryte, on ne découvre au moyen de la fermentation du liquide filtré aucune trace appréciable de sucre, et l'aloïne cristallise, inaltérée, par concentration de la liqueur, aussi bien qu'auparavant.

(*Un. pharm.*)

Réactif de l'iode.

Lorsqu'on additionne une solution d'iodure de potassium d'une petite quantité d'acide sulfurique ou d'acide chlorhydrique, et d'un peu d'empois d'amidon, et que l'on verse dans ce mélange du permanganate de potasse, on peut déceler dans cette solution jusqu'à 1/100,000 d'iode. Cette réaction est aussi sensible que celle d'un courant électrique.

La solution de permanganate de potasse doit contenir 1/1200 à 1/1400 de ce sel dans de l'eau distillée; elle doit être rouge sans trace de violet. La solution d'iodure de potassium doit renfermer 1/1000 à 1/10,000, parce que la couleur bleue de l'iodure d'amidon n'apparaîtrait plus au delà de cette limite. Si l'on avait ajouté trop de réactif, on pourrait faire réapparaître la couleur bleue en agitant la liqueur avec un sel de protoxyde de fer ou de zinc en poudre.

Nouvelle forme donnée à l'éponge préparée à la cire;
par M. MÉNIÈRES (d'Angers).

Les éponges préparées à la cire et la ficelle, d'après le Codex, ne laissent rien à désirer. Cependant si l'on voulait obtenir l'éponge préparée à la cire avec une forme spéciale on ne pourrait arriver à son but.

Entre ces deux préparations il y en a une troisième assez usitée dans certains hôpitaux et qui mérite une note particulière.

Il arrive quelquefois que pour une plaie conique on a besoin d'une éponge à la cire. Si le pharmacien opère comme le Codex l'indique, il lui sera difficile d'obtenir une éponge qui devrait entretenir la plaie dans l'état où elle est; il faut donc, après avoir fait sécher l'éponge, ne pas la couper mais la tremper tout entière dans un bain de cire jaune assez de temps pour qu'elle soit bien imprégnée de cire, et qu'on ait chassé tout l'air qu'elle contient; c'est alors seulement qu'on commence à la couvrir avec une cordelette de chanvre, puis on la retrempe de nouveau dans la cire. On peut lui donner ainsi la forme conique et l'utiliser au besoin. (*Rép. de pharm.*)

Nouvelle forme sous laquelle on peut administrer la viande crue; par M. DANNECY.

La viande crue, qui paraît destinée à rendre de grands services, est restée à cause de sa forme d'un usage encore très-limité. C'est sollicité par de fréquentes demandes de donner à la pulpe de viande une forme qui pût complétement la dissimuler sans en changer la constitution, que M. Dannecy a eu l'idée de mettre à profit l'extrême facilité avec laquelle la viande convenablement divisée perd dans un courant d'air sec toute son humidité. M. Dannecy a mis à sécher, en la plaçant dans un courant d'air, de la pulpe de viande étendue sur une mousseline, et il a obtenu au bout de peu de temps une masse très-friable qui, réduite en poudre, est d'une couleur brune, d'une saveur légèrement salée, d'une odeur presque nulle, et représentant environ quatre à cinq fois son poids de viande fraîche. Sous cette forme elle peut se prendre entre deux soupes, dans du pain azyme; elle peut même être délayée dans du bouillon ou un potage gras sans en modifier sensiblement la saveur.

Elle peut être mêlée à de la pâte et transformée en biscuits secs d'un très-bon goût. Sous cette forme, la viande crue est très-facilement prise. (*Bulletin thérapeutique.*)

Sur la dissolution des métaux dans les corps gras à l'aide des benzoates; par M. GODIN.

Déjà M. Ricker, en 1867, avait conseillé de rendre l'huile de foie de morue ferrugineuse, en y dissolvant du savon de fer, et M. Méhu, en 1860, avait proposé de remplacer le savon de fer par le benzoate de fer et par un grand nombre de combinaisons du fer avec les acides gras et les acides de la série aromatique.

M. Godin s'est assuré de nouveau de la solubilité des benzoates métalliques dans les huiles grasses, et, comme MM. Ricker et Méhu, il insiste pour que le fer, le mercure, etc., soient administrés sous cette forme en les dosant au centième.

Sur la purification du tannin ; par M. HEINZ.

Pour débarrasser le tannin du commerce de l'odeur qu'il possède, et qu'il doit à une matière résineuse verte, M. Heinz conseille de le dissoudre dans deux fois son poids d'eau chaude.

La solution est introduite dans un flacon ; pour six parties de tannin on ajoute une partie et demie d'éther, et on agite fortement. Le mélange est verdâtre et trouble ; après quelqnes heures, la matière colorante se coagule et se précipite. On filtre alors, et on fait évaporer.

Le tannin, ainsi obtenu, est inodore.

Sur la préparation de la baryte caustique; par M. ROSENTHIEL.

Ce procédé est fondé sur la décomposition du sulfure de baryum en dissolution dans l'eau bouillante par l'oxyde de zinc. Il se forme de la baryte caustique et du sulfure de zinc. On dissout ce dernier composé dans l'acide chlorhydrique pour régénérer le chlorure de zinc; on ajoute alors assez de chaux pour précipiter le chlorure de zinc à l'état d'oxychlorure de zinc insoluble, facile à laver et qu'une addition nouvelle d'acide chlorhydrique ramène en dissolution.

La transformation du sulfate de baryte naturel en sulfure de baryum s'opère dans des tubes qui doivent avoir un diamètre de 15 centimètres au maximum, et peuvent être chauffés également au rouge dans toute leur longueur. On introduit dans ces tubes un mélange intime de sulfate de baryte et de charbon, suivant la méthode ordinaire.

Gelée d'huile de foie de morue.

On met 8 grammes de gomme adraganthe dans 500 grammes d'eau froide; au bout de vingt-quatre heures environ, on obtient un mucilage que l'on peut mélanger par simple agitation en toutes proportions avec de l'huile de foie de morue, pour obtenir un mélange bien homogène.

En faisant ce mélange d'huile et de mucilage à parties égales, il est facile à prendre ; on peut le rendre plus agréable en

ajoutant 4 grammes d'esprit de vin par 30 grammes, une petite quantité d'essence d'amandes amères et une trace d'huile de cassia. (*Pharm. Journ.*)

Émulsion d'amandes concentrée; par M. REYNOLDS.

Amandes douces mondées, sucre, glycérine, de chaque.	30	grammes.
Poudre de gomme arabique..................	4	—
Eau.............................	60	—

On réduit le tout en une pâte uniforme, on passe à travers une étamine et on évapore à une température qui n'excède pas 60° centigrades en consistance d'extrait presque solide.

Au moyen de cette émulsion concentrée, on prépare rapidement l'émulsion ordinaire en ajoutant à 8 grammes d'émulsion concentrée assez d'eau simple ou d'eau de fleurs d'oranger pour parfaire une once de liquide.

Cette émulsion d'amandes est le véhicule ordinairement employé en Amérique pour administrer le chloral.

Eau brune; par M. le docteur WARLOMONT.

Borate de soude................	10	grammes.
Extrait de jusquiame.............	5	—
Décoction de racines de guimauve.....	180	—

Employée dans les kératites ulcérées, l'ophthalmie catarrhale et traumatique, suite d'opération, et dans toutes les affections aiguës des yeux.

Pour l'application, on agite le flacon, on verse une partie du contenu dans une tasse, on fait tiédir et on trempe une compresse en toile repliée en huit doubles, on l'applique sur les paupières fermées, on maintient cette compresse toujours bien humectée pendant une demi-heure environ, on suspend pendant deux heures, et on renouvelle de la même manière.

T. G.

Étude sur la préparation, les caractères et la dialyse des principaux extraits pharmaceutiques; par M. P. H. LEPAGE, pharmacien à Gisors (1).

M. Lepage s'étonne qu'après avoir introduit dans la préparation des extraits de précieuses réformes, les rédacteurs de la *Nouvelle pharmacopée française* se soient bornés à exclure les extraits avec la fécule, et n'aient pas condamné en même temps, comme l'avait proposé la Société de pharmacie de Paris, les extraits aqueux de toutes les plantes dont le principe actif est un alcaloïde, ne conservant ainsi que leurs extraits alcooliques obtenus par évaporation au bain-marie.

Examinant ensuite les procédés prescrits par le Codex pour la préparation des principaux extraits, il pense que l'extrait aqueux de quinquina jaune obtenu par l'emploi successif de l'alcool à 60 degrés et de l'eau, aurait dû être seul adopté, et que l'extrait aqueux de quinquina gris par infusion aurait dû être préféré à l'extrait par décoction.

A propos de l'extrait d'ipécacuanha, M. Lepage signale un fait digne d'attention, c'est que le résidu de la distillation de la teinture alcoolique de cette racine contient une certaine quantité d'acide pectique qui par le refroidissement, lui donne une consistance gélatineuse. Il conseille d'éliminer cette matière en versant la liqueur à demi refroidie sur un linge préalablement mouillé qui retient l'acide pectique.

A la suite de ces observations et de quelques autres relatives aux extraits de digitale, de gentiane, d'opium, de seigle ergoté et de noix vomique l'auteur exprime le regret de n'avoir pas trouvé dans le Codex, à la suite des formules des préparations officinales, la description des caractères physiques, organoleptiques et chimiques qu'elles doivent offrir lorsqu'elles ont été bien faites. Il rappelle à ce sujet, avec le savant directeur de l'École de pharmacie de Paris, que c'est un devoir de conscience pour les pharmaciens de soumettre à un examen attentif les médicaments simples ou composés qui leur sont fournis par le

(1) Chez Rouget frères et Delahaut, rue Saint-Rome, 39, à Toulouse.

commerce ou l'industrie et qu'ils doivent livrer au public sous leur propre responsabilité. Dans le but de rendre cet examen plus facile et plus instructif, M. Lepage a étudié les caractères des principaux extraits pharmaceutiques et a cherché dans la dialyse une nouvelle ressource pour les distinguer.

L'appareil qu'il a employé pour ses expériences se compose d'un petit manchon en verre de 5 à 6 centimètres d'ouverture, fermé par un bout avec du papier parchemin, et d'un récipient en verre de forme conique. L'extrait à examiner est délayé à la dose d'un gramme dans 20 grammes d'eau distillée; la solution filtrée est versée dans le dialyseur, et celui-ci est placé dans le récipient où l'on a versé 50 grammes d'eau pure.

C'est en soumettant à l'action des différents réactifs les liqueurs obtenues par l'application de lá dialyse aux différents extraits que M. Lepage a pu apprécier les ressources qu'offre cette méthode pour constater leur qualité.

En opérant avec 25 centigrammes seulement d'extrait d'opium, on obtient une liqueur d'une saveur amère très-marquée, que l'iodhydrargyrate d'iodure de potassium, le tannin et l'iodure cadmipotassique troublent, et qu'une goutte de perchlorure de fer colore instantanément en rouge. Avec 50 centigrammes d'extrait de quinquina la liqueur obtenue est très-amère, d'une teinte bleue opaline précipitant abondamment par les trois réactifs des alcaloïdes indiqués plus haut.

Avec l'extrait d'ipécacuanha, l'extrait de noix vomique, M. Lepage a constaté des réactions également significatives; il a d'ailleurs, à propos de chacun des nombreux extraits qu'il a passés en revue, réuni aux caractères que lui a fournis la dialyse tous ceux que l'observation leur a fait attribuer d'ailleurs.

Œuvre d'un pharmacien aussi distingué par son savoir et son expérience consommée que par l'honorabilité de son caractère, le travail de M. Lepage, qui a été couronné par la Société de médecine, chirurgie et pharmacie de Toulouse, (une médaille d'or), sera consulté avec fruit par les pharmaciens jaloux de soumettre à un véritable contrôle tous les médicaments de leurs officines. F. B.

Annuaire pharmaceutique; par M. MÉHU. Neuvième et dixième année, 1871-1872. Chez J. B. Baillière et fils.

M. Méhu a continué l'*Annuaire pharmaceutique*, fondé par Reveil. Il a résumé avec beaucoup de soin et de méthode, dans un petit volume de 350 pages, les travaux publiés pendant les années 1870-1871 et qui intéressent les pharmaciens.

L'Officine, ou répertoire général de pharmacie pratique; par M. DORVAULT.

Contenant : 1° le dispensaire pharmaceutique, conspectus des pharmacopées, matières médicales et formulaires de tous les pays, précédé, sous forme de prolégomènes, de tableaux ou synopsis chimiques, minéralogiques, botaniques, zoologiques, de l'art de formuler; 2° la pharmacie légale, comprenant la législation pharmaceutique, la toxicologie, l'essai pharmaceutique ; 3° l'appendice pharmaceutique comprenant la pharmacie vétérinaire, la pharmacie homœopathique, la chimie pharmaceutique (analyse); 4° le tarif général de pharmacie et des branches accessoires. Huitième édition revue et corrigée. — Planches intercalées dans le texte. — Nomenclature étrangère. Un très-fort volume grand in-8° compacte, de 1,500 pages, imprimé sur deux colonnes. Prix : broché, 16 fr.

SÉANCE DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS DU 6 MARS 1872.

Présidence de M. Stan. MARTIN.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté après deux rectifications faites sur les observations de MM. Boudet et Poggiale.

La correspondance manuscrite comprend :

1° Une note de M. Stan. Martin sur deux échantillons de minéraux; un morceau de soufre naturel de Java et un sulfate de zinc de Colombie;

2° Une lettre de M. Husson, pharmacien à Toul, accompagnée d'une note sur les engrais animaux, dont M. le secrétaire général donne lecture.

La correspondance imprimée comprend :

Un discours de M. Boudet, ayant trait à la Société protectrice de l'enfance ;

Le bulletin de la Société de médecine pratique de Paris ;

Un numéro du Journal de pharmacie et de chimie ;

Le bulletin de la Société de pharmacie de Bruxelles ;

Le journal de la Société de pharmacie d'Anvers ;

Un numéro du Journal de Philadelphie ;

Le Journal de pharmacie de Lisbonne et un numéro de l'art dentaire.

M. Méhu offre à la Société un exemplaire de l'annuaire pharmaceutique, années 1871-1872.

M. F. Boudet entretient la Société des travaux de l'Académie de médecine, savoir :

Du vinage dans ses rapports avec l'ivrognerie ;

Du chloroforme qui renferme quelquefois, suivant M. Personne, de l'héther chloroxycarbonique ;

Du sublimé corrosif qui peut, d'après le même auteur, se présenter à l'état vitreux, état sous lequel il est plus soluble que lorsqu'il est cristallisé ;

Du travail de M. Lefort sur les quantités d'atropine contenue dans les feuilles et les racines de belladone ;

Du tannate de quinine, préconisé par M. Hérard dans le traitement du choléra ;

Enfin du laudanum de Sydenham pour la préparation duquel M. Delioux de Savignac a proposé de remplacer l'opium par son extrait, et de substituer à la canelle et au girofle une certaine quantité de sucre.

Le tannate de quinine donne lieu, au sein de la Société, à une discussion à laquelle prennent part MM. Roucher, Poggiale, Bussy, Regnauld, Bourgoin et Petit.

M. Roucher dit que le tannate de quinine a une efficacité réelle, moins grande toutefois que celle du sulfate, mais qu'il peut être employé avec avantage dans quelques cas spéciaux.

M. Poggiale pense qu'il serait utile de déterminer avant tout

la composition et la solubilité de ce sel par les méthodes connues des chimistes.

M. Regnault a fait quelques expériences sur la préparation de ce médicament. Quand on traite, dit-il, l'acétate de quinine par le tannin, on obtient un liquide trouble qui passe à travers tous les filtres et qu'il est impossible de laver, ce qui paraît tenir à ce que le précipité est très soluble dans l'acide acétique; un peu d'acide sulfurique ou même de sulfate de soude amène une séparation nette.

Le tannate de quinine, bien privé d'acide sulfurique, est à peu près insoluble dans l'eau, mais comme il est soluble dans l'alcool, il en résulte, conformément aux observations de M. Petit, que la morphine dans le laudanum n'est pas précipitée par la petite quantité de tannin contenu dans le girofle et la canelle.

M. Poggiale rend compte des recherches de M. Cauvet sur les rhubarbes. Le travail de M. Cauvet est renvoyé au Comité de rédaction du *Journal de pharmacie et de chimie*.

M. Mayet lit une notice sur le laudanum de Sydenham.

M. Limousin lit un travail sur le sulfovinate de soude, employé comme purgatif.

M. Bourgoin fait connaître un nouveau procédé pour déceler la falsification de l'essence d'amandes amères par l'essence de Mirbane.

M. Roucher annonce à la Société qu'il a préparé de la digitaline cristallisée, d'après les indications fournies par M. Buignet dans la séance précédente, et qu'il a déjà obtenu plusieurs résultats importants, qu'il se propose d'exposer prochainement.

A l'unanimité des membres présents, moins une voix, M. Duquesnel est élu membre résidant.

La séance est levée à quatre heures et demie.

REVUE MÉDICALE.

Sur la greffe épidermique (1); par M. L. Reverdin.

Il y a deux ans (8 décembre 1869), nous avons présenté à la Société de chirurgie un malade sur lequel nous avions pratiqué l'expérience suivante :

Nous avions appliqué sur une plaie bourgeonnante un petit lambeau formé des parties superficielles du tégument, de 2 à 3 millimètres carrés, enlevé avec une lancette; ce lambeau devint adhérent, et l'on vit se former autour de lui un îlot de cicatrices. Nous avons répété cette expérience sur un grand nombre de plaies, et ce procédé, susceptible d'applications pratiques variées, a été adopté par plusieurs chirurgiens français et étrangers. Dans ces derniers temps nous avons fait des expériences sur des animaux, nous avons étudié le processus histologique, et ce sont les résultats que nous avons obtenus qui font le sujet de ce travail.

Nous devons dire d'abord que les lambeaux comprennent l'épiderme, plus une couche plus ou moins épaisse de derme; il est a peu près impossible, en pratique, de faire autrement.

Nos expériences nous ont démontré que les lambeaux peuvent être empruntés soit à des individus différents de la même espèce, soit à des individus d'espèces différentes. Sur l'homme blanc, nous avons réussi à greffer des lambeaux provenant d'autres blancs, de nègres, de lapins. Sur le lapin, nous avons pratiqué avec succès des greffes empruntées au lapin, à l'homme, au chat; sur le mouton, nous avons greffé des lambeaux provenant de l'homme.

Quand une greffe réussit, au bout de vingt-quatre heures elle est adhérente (si elle ne l'est pas, on peut encore la remettre en place et la voir prendre); elle est gonflée et ridée;

(1) Extrait d'une note présentée par M. Claude Bernard à l'Académie des Sciences dans la séance du 27 novembre.

vers le troisième jour, il commence à se former autour d'elle un cercle rouge lisse, et la greffe s'enfonce au-dessous du niveau des bourgeons; le lendemain, le cercle de la veille est devenu gris nacré, et prendra, peu à peu, une couleur blanche, l'aréole rouge s'est avancée, et ainsi de suite, absolument comme pour la cicatrice marginale.

Les îlots ainsi constitués sont assez régulièrement circulaires, quand la greffe est placée loin du bord de la plaie; si elle en est près, ou si les deux greffes sont voisines, le développement de l'épiderme est plus rapide sur le côté où les deux cicatrices se regardent, les îlots s'allongent, la cicatrice marginale envoie un prolongement, et à un moment donné, il se forme dans ces points des points cicatriciels, quelquefois très-longs et très-étroits.

Quant aux greffes empruntées à une peau pigmentée (nègre, chat noir), nous avons vu peu à peu le lambeau se décolorer et devenir tout à fait blanc; les îlots formés autour ne présentaient pas de coloration particulière.

Vient ensuite l'examen microscopique et histologique dont nous passons les détails. et d'où il résulte:

1° Que l'adhérence des greffes se produit en premier lieu par l'épiderme, et seulement secondairement par le derme;

2° Que l'épiderme agit par action de contact (action catabiotique, Gubler) pour déterminer les surfaces embryonnaires contiguës avec lui à se transformer en épiderme.

Ce travail a été fait au Collége de France, sous la direction de M. Ranvier, dans le laboratoire de médecine expérimentale de M. Claude Bernard.

Cas d'ulcère gastrique se terminant par la mort dans un temps excessivement rapide, pouvant simuler un empoisonnement; par le docteur Joseph Bell, professeur de chirurgie.

Les faits semblables à celui qu'on va lire sont loin d'être rares, et doivent être présents à l'esprit de ceux qui sont appelés à renseigner la justice sur certaines morts rapides.

Obs. — A dix heures du soir, le 30 décembre 1869, l'auteur

est appelé auprès de la malade, une jeune servante de vingt et un ans. Il la trouve couchée, se plaignant d'une vive douleur au ventre. La douleur est accompagnée de paroxysmes, mais elle est permanente, et elle ne s'aggrave pas quand on exerce une pression même très forte sur l'abdomen. Le ventre est aplati, rétracté. La malade peut étendre les jambes. Aucune trace de hernie, aucune apparence de tumeur. La malade a été à la garde-robe le même jour.

La malade a toujours eu une excellente santé. Elle n'a jamais souffert de l'estomac. Elle n'a jamais éprouvé aucun symptôme de ce côté, si ce n'est le jour même où elle y a senti de la douleur et a vomi une ou deux fois.

Le pouls n'est point dur et donne 92 battements.

L'auteur prescrit une potion calmante et carminative.

Le lendemain matin à dix heures, le docteur Bell trouve que la malade a bien dormi. Il constate à la pression une douleur distincte mais peu vive, siégeant dans la région hypogastrique gauche, à environ 3 pouces au-dessus et à gauche de l'ombilic. Point de distension. Point de garde-robe. Pouls : 100, plein, sans dureté. La malade se plaint d'une sensation de flatulence qui ne peut descendre. La malade est gaie. Un peu d'huile de ricin avec dix gouttes de laudanum.

Le même jour, à sept heures et quart, on envoie chercher le médecin à la hâte Dix minutes après son arrivée, la malade était morte. Elle avait été très-bien et très-gaie toute la journée; elle n'avait pris qu'un peu de bouillon. L'huile de ricin avait été gardée, et il n'y avait eu aucun vomissement.

A l'examen micoscopique, on constate l'intégrité des organes thoraciques : l'existence dans la cavité péritonéale des divers liquides versés dans l'estomac pendant la journée; un ulcère gastrique perforé de cet organe; pas de péritonite générale.

L'examen chimique des liquides contenus dans la cavité péritonéale ne révèle aucune trace de substances toxiques.

La malade était morte trente et une heure après la première apparition des symptômes, sans avoir rien mangé qui pût expliquer sa maladie, et sans avoir jamais rien ressenti antérieurement du côté de l'estomac.

(*Edimburgh medical Journal* et *Gazette médicale.*)

Physiologie. — *Recherches expérimentales sur l'influence que les changements dans la pression barométrique exercent sur les phénomènes de la vie*; par M. Bert.

Il résulte de trois notes présentées au nom de M. Bert, par M. Claude Bernard de l'Académie des sciences (séances des 17 juillet et 21 août 1871, 19 février 1872) que lorsqu'on diminue brusquement la pression à laquelle est soumis un vertèbré à sang chaud, jusqu'à l'abaisser à 15 ou 18 centimètres de mercure, on voit l'animal bondir, être pris de convulsions et succomber rapidement, avec une écume sanguinolente dans les bronches.

Avec l'abaissement graduel de la pression et la précaution de renouveler activement l'air dès le début, les animaux peuvent vivre pendant un temps notable à de très-faibles pressions.

Pour chaque espèce, la capacité des cloches était en raison inverse de la pression, de manière que les animaux avaient sensiblement la même quantité d'air à leur disposition.

Il n'a pas été possible de faire vivre les oiseaux à une pression inférieure à 18 centimètres; les mammifères, au contraire, ont pu être amenés jusqu'à 12 centimètres; dans cette condition leur température s'abaissait de plusieurs degrés. Les animaux à sang froid, certains mammifères nouveau-nés vont beaucoup plus loin.

La quantité d'oxygène qui reste dans l'air après la mort est d'autant plus grande que la pression est plus faible : la quantité du CO^2 formé varie en sens inverse.

On constate ainsi que les modifications ne commencent à se produire que vers 55 centimètres de pression, ce qui correspond environ à 2,000 mètres d'altitude. Elles suivent alors une marche assez régulièrement progressive jusqu'au niveau de pression de 30 centimètres au-dessous, où les phénomènes s'accentuent davantage.

La seconde note de M. Bert est relative à l'augmentation de la pression. Si rapidement qu'on produisît celle-ci, elle ne paraissait exercer sur l'animal presque aucune impression; on

voyait seulement la respiration se ralentir jusqu'au moment où commençaient les phénomènes propres à l'asphyxie; ceux-ci ne semblaient avoir rien de particulier, et l'animal succombait sans convulsion, avec une température interne de 22 à 27 degrés, c'est-à-dire à peine supérieure à celle de l'air.

Après la mort de l'animal on trouvait, si la pression était supérieure à deux atmosphères, le sang très-rouge non-seulement dans les artères, mais dans les veines, et, si l'on avait dépassé cinq atmosphères, de nombreuses bulles de gaz dans les cavités droites du cœur, gaz qui ne s'était dégagé qu'au rétablissement de la pression normale.

Quant à la composition de l'air dans lequel périssent les animaux de même espèce (moineaux), d'une manière générale, plus la pression est forte, moins l'oiseau altère l'air qu'il a à sa disposition. Cependant c'est entre 1 et 2 atmosphères que l'oxygène est le plus épuisé. Il est intéressant de voir que ces faibles augmentations de pression sont précisément celles que l'on a pu utiliser avec grand succès en thérapeutique, tandis que les pressions supérieures sont défavorables. Cette région barométrique mérite donc une attention spéciale.

Considérant la composition de l'air mortel aux pressions de 2 atmosphères et au-dessus, M. Bert trouve que la valeur de la pression de l'acide carbonique produit pendant l'expérience a toujours été le même. La mort arrive évidemment, ainsi que l'a montré autrefois M. Claude Bernard, parce que l'acide carbonique contenu dans le sang veineux ne peut plus s'échapper en traversant les poumons, à cause de la pression de l'acide carbonique de l'atmosphère.

Les moineaux, à diverses augmentations de pression, meurent par la même raison, car leur sang artériel et même leur sang veineux sont sursaturés d'oxygène. L'auteur arrive à conclure que : *un moineau périt nécessairement quand il a dans son sang veineux une quantité d'acide carbonique capable de faire équilibre à la pression de* 26 *à* 28 *p.* 100 *d'acide carboninique contenu dans l'air extérieur* (mais non dans les poumons, ce qui est autre chose), quelle que soit, du reste, la quantité d'acide carbonique que contiennent l'air et le sang. Pour les mammifères, le chiffre proportionnel paraît devoir être élevé à

28 ou 30; mais pour les reptiles, il s'abaisse à 15 ou 16, ces animaux redoutant beaucoup plus l'acide carbonique que ne le font les animaux à sang chaud.

D'autre part, M. Bert établit qu'un oiseau qui meurt dans l'air à la pression normale, y périt par manque d'oxygène lorsque la proportion de celui-ci s'est abaissée en moyenne à 3,5 p. 100, et conclut de calculs compliqués que je ne reproduis pas ici, qu'en résumé : *un moineau périt nécessairement quand il n'a plus dans son sang artériel qu'une quantité d'oxygène capable de faire équilibre à la pression de 4,5 d'oxygène contenu dans l'air extérieur.*

Dans sa troisième note, l'auteur expose qu'il a cherché à savoir ce qu'il advient en employant des atmosphères artificielles beaucoup plus riches en oxygène que l'air. Les principaux résultats auxquels il est arrivé sont les suivants :

L'influenee des gaz oxygène ou acide carbonique sur l'économie animale est en rapport direct avec la force élastique que présentent des gaz dans les atmosphères confinées où respirent les animaux. Cette force, à son tour, dépend de deux facteurs : la proportion centésimale et la pression manométrique. On peut obtenir les mêmes résultats si, augmentant l'un de ces facteurs, on diminue l'autre proportionnellement.

L'oxygène, lorsque sa proportion dans le sang est augmentée d'une manière notable, se comporte comme un poison et tue en déterminant des convulsions.

Il reste a déterminer dit en finissant M. Bert, d'une part la dose à laquelle l'oxygène devient toxique, et d'autre part le mécanisme physiologique de son action. Je dirai seulement aujourd'hui que, très-probablement, la dose mortelle de l'oxygène est peu supérieure à la quantité de ce gaz qui circule normalement dans nos artères. Et, relativement à la seconde question, je ferai remarquer que, chez les animaux empoisonnés par l'oxygène, la températnre s'abaisse de plusieurs degrés dès le début des accidents convulsifs.

VIGLA.

VARIÉTÉS.

Sur nos relations avec l'Allemagne; par M. Berthelot.

Après avoir exposé les progrès dans les sciences mathématiques et physiques, dus à Galilée, en Italie, à Copernic, en Pologne, à Descartes, en France, à Képler et à Leibnitz, en Allemagne, et à Newton, en Angleterre; après avoir affirmé que la civilisation moderne repose sur trois peuples, la France, l'Allemagne et l'Angleterre, M. Berthelot poursuit en ces termes :

Ce même concours des trois grands peuples modernes se retrouve lors de la fondation de la science chimique, qui joue un si grand rôle aujourd'hui, soit dans les théories relatives aux atomes et à la constitution des matières, à la formation des astres, à celles des couches successives du globe terrestre, et à l'origine de la vie elle-même; soit dans les applications de l'industrie humaine, qui concernent les métaux, les matières colorantes, les remèdes, l'agriculture et tant d'autres fabrications.

Vers le fin du XVIIIe siècle et au commencement du XIXe, la chimie a été fondée sur une base durable, après avoir flotté pendant près de deux mille ans à travers des notions mystiques, obscures et incohérentes. C'est un Français, disons-le hardiment, c'est Lavoisier qui a fixé ces notions indécises par le principe définitif de la stabilité de la matière, invariable dans la nature et le poids de ces corps simples. Lavoisier n'a découvert peut-être aucun fait particulier, comme l'ont rappelé dernièrement quelques auteurs allemands dans une intention de dénigrement. Mais « ce qu'il y a de plus scientifique, « dit Aristote, ce sont les principes et les causes; car c'est par « leur moyen que nous connaissons les autres choses. »

Or Lavoisier a découvert le principe fondamental de la chimie : la science date de lui.

Est-ce donc à dire qu'il ait tout aperçu, tout deviné, tracé à tout jamais le plan de la science chimique? Non, sans doute,

pas plus que Newton n'a fondé à lui seul l'astronomie. Ici encore se trouve le concours inévitable des trois grandes nations. Tandis que Lavoisier publiait ses immortelles recherches, les Anglais Priestley et Cavendish découvraient les principaux gaz ainsi que la nature de l'eau, inventions dont Lavoisier s'emparait immédiatement pour affermir sa théorie. Le Suédois Scheele apporta aussi son précieux contingent à l'œuvre commune. Quelques années après, un Anglais de génie, H. Davy, complétait l'édifice par la découverte des métaux alcalins, obtenus à l'aide d'une méthode nouvelle, d'une fécondité indéfinie; je veux dire par l'application aux décompositions chimiques de la pile récemment découverte par un grand Italien, Volta.

L'Allemagne a marqué également sa place dans la fondation de la science nouvelle. C'est dans les lois de nombre que son œuvre a été surtout caractérisée : Richter, Wenzel; et le grand Berzélius (un Suédois) ont établi les équivalents chimiques, c'est-à-dire une loi aussi générale et aussi absolue en chimie que la loi de Newton en astronomie. Chose remarquable, la part des Allemands dans cette découverte a été surtout expérimentale et pratique, contrairement à l'opinion qu'on se fait en général du génie allemand. Au contraire, la théorie atomique proprement dite, d'un caractère plus abstrait et plus litigieux, est due à un Anglais, Dalton; tandis que sa démonstration par l'étude physique des gaz a été donnée par un Français, Gay-Lussac. C'est que le génie des races européennes n'est pas si différent qu'on a bien voulu le dire. Donnez-leur une culture commune et aussi haute, et vous verrez partout surgir des inventions également originales.

Le concours de l'Allemagne, de la France et de l'Angleterre se retrouve donc à chaque grande époque dans l'histoire de la science moderne. Je pourrais poursuivre cette démonstration jusque dans les temps présents, et montrer comment aucun des trois peuples n'a jusqu'ici dégénéré de son passé; comment les substitutions, la théorie des éthers, celle des alcools polyatomiques, la dissociation, la notion des ferments organisés, les méthodes de synthèse des principes organiques ont été surtout établies par des découvertes françaises; tandis que la théorie

des radicaux et celle des éléments polyatomiques sont plutôt des découvertes allemandes ; la théorie électro-chimique et la méthode des doubles décompositions ont été inventées en Angleterre. Enfin, la grande doctrine de l'équivalence des forces naturelles, plus spécialement désignée sous le nom de théorie mécanique de la chaleur, a été aperçue d'abord par un Allemand (Mayer) et par un Anglais (Joule). Développée depuis par un mathématicien allemand (Clausius), elle a été établie en chimie principalement par les expériences des savants français et des savants anglais et danois. Mais je ne veux pas m'étendre sur cette histoire de la science présente ; nous en sommes trop près et nous y sommes trop engagés personnellement, nous et nos amis, pour que nos appréciations ne soient pas réputées, à tort sans doute, suspectes de partialité.

En retraçant cette histoire abrégée des progrès de la science que je connais le mieux, je ne prétends, certes, ni méconnaître le rôle de l'Italie, qui fut si grand dans le passé : plaise à Dieu qu'il reprenne son importance dans l'avenir ! ni le rôle des États-Unis, ou celui de la Russie dans ce même avenir. Mais en fait, je le répète, l'initiative des idées et des découvertes réside depuis plus de deux cents ans au sein des trois peuples : anglais, français, allemand. Leur union et leur sympathie réciproque sont indispensables, sous peine d'un abaissement général dans la civilisation.

Association française contre l'abus des boissons alcooliques.

L'abus des boissons alcooliques suit depuis quelques années une progression des plus alarmantes.

En France, la consommation de l'alcool, qui n'était que de 350 mille hectolitres en 1820, s'est élevée à 585 mille en 1850 et à 978 mille en 1869, non compris les quantités qui échappent aux droits.

En 1850, sur 940 mille hectolitres d'alcool fabriqué en France, 850 mille, c'est-à-dire les 9 dixièmes, provenaient de la distillation des produits de la vigne ; en 1859, sur 1,410 mille hectolitres d'alcool, ces mêmes produits ne fournissaient plus

que 410 mille, — à peine les trois dixièmes; le surplus provenait de la distillation de la betterave, des mélasses, des grains et autres substances farineuses.

Aussi, l'hectolitre d'alcool qui valait 200 fr. en 1850 ne se vend-il plus aujourd'hui que 50 fr. ; et le nombre des débits de boissons a-t-il atteint progressivement la proportion de 1 débit sur 102 habitants

Les conséquences sur l'augmentation de la consommation de l'alcool ont été désastreuses.

De 1849 à 1869, le chiffre annuel des morts accidentelles par suite d'excès alcooliques s'est élevé de 381 à 587; celui des suicides, dus à la même cause, s'est accru de 240 à 664.

Les crimes contre les personnes, commis sous l'influence de l'ivresse, ont augmenté daus la même proportion.

L'abus des boissons alcooliques engendre un grand nombre de maladies; mais de plus, il imprime aux affections chirurgicales et aux maladies internes, même les plus légères, un caractère de gravité exceptionnel : cette influence désastreuse se traduit par des résultats de plus en plus inquiétants.

Enfin, l'accroissement du nombre des cas de folie de cause alcoolique a constamment suivi, depuis vingt ans, l'augmentation de la consommation des spiritueux, notamment dans les départements qui consomment surtout des alcools de grains et de betterave. Dans la plupart de ces départements, le nombre des cas de folie de cause alcoolique a quintuplé depuis vingt ans et atteint les proportions effrayantes de 25 à 40 pour 100.

Émus de ces tristes révélations de la statistique, mais convaincus en même temps qu'on peut obtenir en France ce qu'ont produit ailleurs les sociétés de tempérance et les ligues contre l'abus des liqueurs fortes, nous venons faire appel à toutes les personnes pénétrées de l'amour du bien public et désireuses d'entraver les progrès d'un mal qui entraîne de si funestes conséquences pour l'individu, la famille et la société.

Une commission d'organision commposée de MM. Barth, président, Baillarger, Bergeron, Bouchardat, Chauffard, Dechambre, Fauvel, Hérard, Larrey, Théophile Roussel et Lunier, a fait connaître le but et les moyens d'action de cette association.

Académie de médecine.

Prix fondé par M. Orfila. — L'Académie avait de nouveau mis au concours la question suivante : *De la digitaline et de la digitale.*

Ce prix était de 6,000 francs.

Trois mémoires ont été admis à concourir.

L'Académie décerne le prix à M. O. A. NATIVELLE (de Bourg-la-Reine).

Elle accorde une récompense de 1,400 fr. à MM. le docteur Augustin-Eugène HOMOLLE (de Paris) et Simon-Georges HOMOLLE, interne des hôpitaux de Paris, auteurs du mémoire inscrit sous le nº 2, ayant pour épigraphe . *Dimidium facti qui cœpit habet.* »

Prix fondé par madame Bernard de Civrieux. — Question proposée : « De l'emploi du bromure de potassium dans les maladies nerveuses. »

Ce prix était de la valeur de 900 fr.

L'Académie décerne le prix à son auteur, M. le docteur VOISIN, médecin de la Salpêtrière, à Paris.

Eaux minérales. — M. FEGUEUX, pharmacien-major, attaché à l'hôpital militaire de Baréges (Hautes-Pyrénées), a obtenu une médaille d'argent pour son excellent mémoire intitulé · *Études sur les eaux de Baréges pendant l'été de* 1869.

Prix fondé par M. le marquis d'*Ourches. Extrait du testament :* « Je veux qu'il soit prélevé sur les valeurs de ma succession une somme de 25,000 fr., destinée, dans les conditions ci-après énoncées, à la fondation de deux prix, savoir :

1° Un prix de 20,000 fr. pour la découverte d'un moyen simple et vulgaire de reconnaître d'une manière certaine et indubitable les signes de la mort réelle; la condition expresse de ce prix est que le moyen puisse être mis en pratique, même par de pauvres villageois sans instruction.

2° Un prix de 5,000 fr. pour la découverte d'un moyen de reconnaître, d'une manière certaine et indubitable, les signes de la mort réelle, à l'aide de l'électricité, du galvanisme, ou de

tout autre procédé exigeant, soit l'intervention d'un homme de l'art, soit l'application de connaissances, l'usage d'instruments ou l'emploi de substances qui ne sont pas à la portée de tout le monde.

« Les sommes destinées à ces prix feront retour à ma succession dans le cas où, pendant cinq ans, à dater du jour de l'acceptation, l'un ou l'autre des prix, ou aucun d'eux, n'aurait pu être décerné.

Préparation de l'anthracène.

On sait que MM. Graebe et Liebermann ont obtenu, en 1869, l'alizarine artificielle en faisant agir l'acide nitrique sur l'anthracène, $C^{14}H^{10}$, puis le brome sur le produit obtenu (anthraquinon, $C^{14}H^{8}O^{2}$), qui se transforme en anthraquinon bibromé, $C^{14}H^{6}O^{2}Br^{2}$. En traitant ce dernier composé par la potasse, on forme l'alizarine, $C^{14}H^{8}O^{4}$.

L'anthracène, qui a été découverte par M. Anderson, est un des derniers produits de la distillation sèche de la houille; elle se trouve principalement dans les huiles qui passent à la distillation vers 300 degrés et qui sont désignées sous le nom d'huile verte. La quantité d'anthracène obtenue varie selon les divers charbons. Les houilles qui contiennent beaucoup de benzine en fournissent une proportion notable; celles du Staffordshire en sont les plus riches.

L'anthracène ne s'obtient facilement que pendant les températures basses de l'hiver, par la raison qu'elle est très-soluble dans les autres huiles à la température de 12 à 15 degrés. Pour extraire l'anthracène du produit fourni par la distillation, on le soumet donc à une basse température à environ 5 ou 6 degrés, et on sépare l'huile liquide de la partie solide. Celle-ci est ensuite pressée et le gâteau ainsi obtenu est pulverisé, puis lavé avec l'essence de pétrole. On a ainsi de l'anthracène presque pure; dissoute dans l'alcool, elle donne des cristaux blancs qui servent à la préparation de l'alizarine artificielle.

Conversion de la purpurine en alizarine. Moyen de distinguer ces deux matières colorantes.

M. Bolley a observé que lorsqu'on chauffe la purpurine à une température de 200 degrés, il se produit de l'alizarine qu'on peut extraire en traitant la masse par l'eau. Sous l'influence d'une température élevée, la purpurine, au lieu de se sublimer, perd un équivalent d'oxygène et se transforme en alizarine.

On peut reconnaître à l'aide du moyen indiqué par M. Stoke des traces de purpurine et d'alizarine. Si l'on veut savoir, par exemple, si une étoffe est teinte avec l'une de ces matières colorantes, on traite quelques centimètres carrés d'étoffe par une dissolution de carbonate de soude qui dissout la matière colorante. On verse ensuite la liqueur dans un petit tube qu'on place devant une fente pratiquée dans le volet d'une chambre noire. La lumière qui traverse le tube est décomposée par un prisme de manière à former le spectre solaire. Lorsque la dissolution renferme de la purpurine, on observe deux lignes noires formées par l'absorption de la lumière dans la partie verte du spectre et entre lesquelles se trouve une troisième ligne d'un vert moins intense. Si la dissolution contient, au contraire, de l'alizarine, on voit deux lignes noires, l'une dans la partie jaune et l'autre entre le rouge et l'orangé.

Sinalbine.— M. Will a extrait à l'aide de l'alcool, de la graine de moutarde blanche un nouveau principe, la *sinalbine*, $C^{30}H^{44}Az^{2}S^{2}O^{16}$, qui se décompose à la manière du myronate de potasse en sulfocyanate d'acrinyle, et d'autres produits. Il se forme en même temps une matière albuminoïde. Le sulfocyanate d'acrinyle $C^{8}H^{7}AzSO$ est un principe très-actif, huileux, insoluble dans l'eau, non volatil. Il peut être obtenu en faisant agir l'éther sur le produit de la décomposition de la sinalbine; traité par un alcali, puis neutralisé par un acide il colore en rouge le perchlorure de fer.

La sinalbine donne avec l'azotate d'argent un précipité blanc qui après l'avoir traité par l'acide sulfhydrique fournit le *cyanocrinyle*, $C^{8}H^{7}AzO$, soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther, fusible à 69 degrés.

REVUE DES TRAVAUX DE CHIMIE
PUBLIÉS A L'ÉTRANGER.

Sur la présence des acides tartrique, formique, glycolique et glyoxylique dans les produits de l'oxydation de la glycérine par l'acide azotique; par M. W. HEINTZ (1). — En soumettant la glycérine à l'action ménagée de l'acide azotique, M. Debus (2) a obtenu, il y a quelques années, un acide qu'il a nommé acide glycérique et qui est à la glycérine ce que l'acide acétique est à l'alcool :

$$\underset{\text{Glycérine.}}{C^6H^8O^6} + O^4 = \underset{\text{Ac. glycérique.}}{C^6H^6O^8} + H^2O^2$$

La réaction s'effectue en plaçant dans un vase haut et étroit de la glycérine étendue de son volume d'eau, et en dirigeant au-dessous à l'aide d'un tube et de manière à éviter le mélange des deux liquides, un poids égal d'acide nitrique fumant. Les deux liquides réagissent lentement et sans élévation notable de température. On évapore alors le mélange au bain-marie, on sature par du carbonate de plomb, on sépare l'oxalate de plomb insoluble, et l'on purifie le glycérate de plomb contenu dans la liqueur par cristallisation. Telle est la méthode de M. Debus modifiée par M. Beilstein (3).

M. Heintz ayant observé que les acides oxalique et glycérique sont accompagnés dans cette circonstance d'autres produits, a traité le mélange évaporé indiqué ci-dessus, par la méthode des précipitations fractionnées : il l'a saturé par de l'oxyde de plomb en ajoutant celui-ci en plusieurs fois et en séparant chacun des précipités formés.

Le premier précipité n'est pas de l'oxalate de plomb pur; il

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CLII, p. 325.
(2) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CVI, p. 80.
(3) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CXX, p. 228.

renferme déjà une notable proportion de produits qui se trouvent en plus grande abondance dans les suivants. Ceux-ci, décomposés par l'acide sulfhydrique en présence de l'eau, donnent un liquide qui, filtré et évaporé, laisse pour résidu une matière décomposable par la chaleur avec odeur de sucre brûlé. Ce dernier liquide débarrassé par un sel de chaux de l'acide oxalique qu'il contient, peut être amené à cristallisation : il donne alors de l'*acide tartrique* dont la nature a été établie tant par son analyse et celle de son sel de chaux que par d'autres caractères parmi lesquels nous citerons spécialement la forme cristalline.

L'auteur a cherché à se rendre compte de la production si remarquable d'un corps à 8 éq. de carbone tel que l'acide tartrique dans l'oxydation d'un composé n'en renfermant que 6, tel que la glycérine. Il a vérifié d'abord que la glycérine employée ne contenait aucune matière sucrée à équivalent élevé. Puis il a étudié quelles sont les autres substances qui se forment en même temps dans l'oxydation de la glycérine, l'une d'elles pouvant servir en quelque sorte de terme de passage.

Déjà précédemment M. Huppert (1) avait signalé la présence de l'acide formique dans ces produits. M. Heintz a répété les expériences de cet auteur : il a saturé en partie seulement le produit de l'action de l'acide azotique sur la glycérine et a soumis le tout à la distillation. Le liquide distillé, qui ne renfermait que des traces de composés oxygénés de l'azote, neutralisé par le carbonate de soude, réduit le chlorure de mercure, etc., présente en un mot tous les caractères de formiates. M. Heintz, comme M. Huppert, conclut de cette expérienee à la formation de l'acide formique dans la réaction en question (2).

Les eaux mères des cristallisations du glycérate de plomb renferment deux autres acides que l'auteur a pu caractériser : de

(1) *Chemisches centralblatt*, 1863, p. 835.

(2) Cette conclusion ne saurait être admise après une pareille expérience. On a vu en effet que l'acide oxalique se forme en abondance et existe dans le produit étudié : or, il se trouve accompagné d'un excès de glycérine non attaquée, et c'est ce mélange de glycérine et d'acide oxalique que M. Huppert, et après lui M. Heintz, soumettent à la distillation. Il est bien évident que ces chimistes doivent obtenir de l'acide formique puisqu'ils réalisent précisément la méthode donnée par M. Berthelot pour la prépara-

l'*acide glycolique* $C^4H^4O^6$, de l'*acide glyoxylique* $C^4H^2O^6$. Ces deux acides sont les produits de l'oxydation régulière du glycol et correspondent par conséquent à une destruction assez avancée de la glycérine :

$$C^4H^6O^4 + O^4 = C^4H^4O^6 + H^2O^2$$
Glycol. Ac. glycolique.

$$C^4H^6O^4 + O^6 = C^4H^2O^6 + 2H^2O^2$$
Glycol. Ac. glyoxylique.

Ces faits établis, M. Heintz a cherché à expliquer la formation de l'acide tartrique $C^8H^6O^{12}$ dans l'oxydation de la glycérine $C^6H^8O^6$. Considérant que l'acide tartrique diffère de l'acide glycérique par les éléments de l'acide formique moins de l'hydrogène

$$C^6H^6O^8 + C^2H^2O^4 = C^8H^6O^{12} + H^2$$
Acide glycérique. Acide formique. Acide tartrique.

il a cherché à l'obtenir en oxydant par l'acide azotique un mélange d'acide glycérique et d'acide formique, mais il n'a obtenu aucun résultat favorable. Une tentative a été faite également sur l'oxydation de l'acide glycolique dont 2 molécules perdant de l'hydrogène pourraient fournir les éléments de l'acide tartrique :

$$2C^4H^4O^6 = C^8H^6O^{12} + H^2$$
Acide glycolique. Acide tartrique.

Le résultat a encore été négatif. M. Heintz exprime alors cette opinion que la glycérine renferme un alcool tétratomique $C^8H^{10}O^8$ qui donnerait naissance à l'acide tartrique; mais, après les expériences si nettes, si précises et si multipliées faites depuis quinze ans sur le corps en question, cette opinion ne semble pas devoir être partagée par beaucoup de chimistes.

---

tion de ce corps, méthode consistant, comme chacun sait, à chauffer de l'acide oxalique et de la glycérine avec de l'eau. La formation de l'acide formique dans l'oxydation de la glycérine n'est donc pas démontrée.

E. J.

Sur la bryonicine; par MM. L. de KONINCK et P. C. MARQUARDT (1). — Nous avons rapporté il y a quelque temps (2) un travail de MM. de Koninck et Marquardt relatif à une substance qui accompagne la bryonine dans la racine de bryone. Ces auteurs annoncent avoir été victimes d'une erreur. La substance en question n'est autre que de la *nitronaphtaline* Ils ont répété leurs expériences sur des quantités considérables de racine sans réussir a l'obtenir de nouveau.

Il n'en résulte pas moins des recherches en question un fait intéressant : c'est la réaction jusqu'alors non étudiée qu'exerce le perchlorure de phosphore sur la nitronaphtaline.

Recherches thermochimiques; par M. J. THOMSEN (3). — M. Thomsen a publié depuis trois ans un certain nombre de mémoires relatifs à la thermochimie qui contiennent des faits intéressants que nous résumerons rapidement.

Tout d'abord les chiffres obtenus par M. Thomsen au moyen des méthodes calorimétriques ordinaires diffèrent notablement de ceux auxquels sont arrivés MM. Favre et Silbermann avec l'instrument qu'ils ont décrit sous le nom de calorimètre à mercure. A l'égard de cet appareil M. Thomsen répète les critiques déjà faites par divers physiciens et les appuie de déterminations personnelles. Les chiffres de ces déterminations tendent à établir entre certains groupes de composés chimiques des relations que les expériences de MM. Favre et Silbermann ne permettaient pas d'apercevoir nettement. Le tableau suivant, par exemple, montre que la chaleur dégagée dans la neutralisation des bases diverses par les acides sulfurique et chlorhydrique est sensiblement constante. :

---

(1) *Bulletin de la société chimique*, t. XVI, p. 42.

(2) Ce recueil, t. XII, p. 385.

(3) *Bericht der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. II, p. 701 ; t. III, p. 187 et 593; t. IV, p. 308 et 506.—*Poggendorff's Annalen*, t. CXXXVIII, p. 65, 201 et 498; t. CXXXIX, p. 193; t. CXL, p. 88 et 497 ; t. XLIII, p. 354 et 497.

	FAVRE ET SILBERMANN.	THOMSEN.
Soude.	1400 calories.	3850 calories.
Potasse	850	3800
Ammoniaque.	2300	3600
Magnésie	2400	3500
Protoxyde de manganèse.	1700	3600
— de fer.	2100	3600
Oxyde de zinc.	4300	3600
— de cobalt.	2800	3300
— de nickel.	3000	3500
— de cuivre.	2600	3500

Nous ne pouvons entrer ici dans les détails d'expériences de ce genre, mais la calorimétrie tend aujourd'hui à jouer en chimie un rôle assez important, aussi croyons-nous devoir reproduire les principales conclusions de M. Thomsen.

1° Lorsqu'une molécule d'un acide réagit sur la soude, la chaleur dégagée croît proportionnellement à la quantité de soude, jusqu'à ce que cette quantité atteigne 1, 2, 3, 4 molécules de soude, suivant que l'acide est mono, bi, tri ou tétrabasique.

2° Si la quantité de soude dépasse cette proportion, la quantité de chaleur ne varie pas notablement.

3° Lorsqu'une molécule d'hydrate de sodium réagit sur un acide, la quantité de chaleur dégagée est sensiblement proportionnelle à la quantité d'acide, jusqu'à ce que cette quantité atteigne 1, 1/2, 1/3, 1/4 de molécule suivant la basicité de l'acide. Cette loi n'offre pas d'exception.

4° Lorsque la quantité d'acide dépasse celle qui est nécessaire pour produire le sel neutre, on remarque des différences entre les divers acides, la quantité de chaleur produite par l'excès d'acide pouvant être positive, nulle ou négative.

5° Les hydrates alcalins et les hydrates alcalino-terreux en dissolution dans l'eau dégagent sensiblement la même quantité de chaleur dans leur neutralisation par l'acide sulfurique ; cette quantité est égale en moyenne à 31,134 calories.

Les alcalis organiques donnent des résultats assez divers, d'ailleurs un petit nombre seulement ont été expérimentés. Quant à l'ammoniaque, elle s'éloigne des hydrates alcalins, et l'auteur en conclut que la constitution de la solution d'ammo-

niaque est, contrairement à l'hypothèse de l'ammonium, très-différente de celle des solutions des hydrates alcalins.

D'ailleurs les recherches thermochimiques ont été pour M. Thomsen en Allemagne, comme pour M. Berthelot en France, la source d'observations intéressantes relativement à la constitution de certains composés chimiques. C'est ainsi que dans les recherches en question ici, l'auteur a obtenu des chiffres dont la comparaison montre que la silice en solution dans l'eau a bien pour formule $SiO^2H^2O^2$ comme on l'admet généralement aujourd'hui; que l'acide fluorhydrique en solution aqueuse se comporte à l'égard de la silice comme un acide monobasique et diatomique Fl^2H^2 ; que la combinaison normale résultant de la réaction de la silice sur l'acide fluorhydrique a pour formule $SIFl^2H^2Fl^2$; qu'en solution dans l'eau, l'acide sulfhydrique a pour formule $S^2H.H$ ou S^2H^2 et qu'un seul des équivalents d'hydrogène de cet acide est remplaçable par un métal; que des combinaisons telles que Na^2S^2 et Ba^2S^2 ne peuvent exister dans les solutions aqueuses où elles se transforment en des combinaisons différentes; etc. On le voit, les recherches de thermo-chimie offrent un moyen d'étudier certains problèmes que les autres méthodes d'investigation actuellement connues ne permettent pas d'aborder. Toutefois nous devons nous borner ici à indiquer seulement les résultats les plus importants.

Sur une combinaison des acides sulfurique et azotique; par M. R. Waber (1).—Si dans l'acide azotique fumant, de densité 1,5, préalablement dépouillé de composés nitreux, on fait arriver des vapeurs d'anhydride sulfurique, en ayant soin de maintenir la température assez basse par un bain d'eau glacée, on voit les parois du vase se tapisser de cristaux solubles dans le liquide placé au-dessous. Puis lorsque l'acide azotique est saturé du composé ainsi produit, il laisse déposer celui-ci sous forme cristallisée, et même, si la quantité d'acide sulfurique a été suffisante, le tout se prend en masse.

La nouvelle combinaison, essorée à l'abri de l'air humide sur

(1) *Poggendorff's Annalen*, t. CLXII, p. 602.

une plaque poreuse, est soluble dans l'eau avec élévation de température.

Elle est en cristaux brillants, incolores, et déliquescents. Si l'on a évité exactement toute élévation de température, elle ne renferme pas de composés oxygénés inférieurs de l'azote, mais si on la chauffe elle se détruit en donnant un dérivé cristallin qui semble renfermer de l'acide azoteux.

D'après l'auteur, la composition de la nouvelle combinaison qu'il fait connaître se rapproche beaucoup de celle des cristaux des chambres de plomb, dont elle différerait par de l'acide sulfurique et de l'oxygène en plus. Ce serait une combinaison d'hydrate sulfurique avec un sulfate d'acide azotique $S^2O^6(AzO^5)^2 + 3S^2O^6.H^2O^2$. On admet généralement que les cristaux des chambres de plomb ont la formule $S^2O^6(AzO^3)^2 + S^2O^6.H^2O^2$.

Dosage de l'acide phosphorique; par M. MUNROE (1).— L'auteur a perfectionné la méthode donnée autrefois par Henri Rose et l'a amenée à ce point qu'elle permet de doser l'acide phosphorique alors même qu'il est mélangé à tous les oxydes métalliques sauf ceux de fer et d'urane.

Voici comment il prescrit d'opérer :

On dissout le phosphate à analyser dans la moindre quantité possible d'acide azotique, on filtre, on précipite à chaud par du nitrate de protoxyde de mercure en ajoutant vers la fin un peu de nitrate de peroxyde, puis on ajoute de la soude jusqu'à production d'un précipité rouge cessant de ce dissoudre dans le liquide. Tout l'acide phosphorique est alors renfermé dans le précipité et la liqueur séparée par le filtre n'en contient plus trace. On sèche le résidu resté sur le filtre, on le détache de celui-ci, et on le calcine ainsi que le filtre mis au-dessus avec un poids connu d'oxyde de cuivre, en arrosant le tout à plusieurs reprises avec de l'acide azotique, jusqu'à ce que le poids cesse de varier. Le phosphate de mercure accompagné d'oxyde de cuivre qui constitue le précipité se change en phosphate de cuivre et

---

(1) *Bericht der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. IV, p. 120.

en oxyde de mercure; ce dernier se décompose en oxygène et en mercure qui disparaissent, de telle sorte que l'augmentation de poids subie par l'oxyde de cuivre représente exactement le poids d'acide phosphorique cherché et supposé anhydre.

Sur l'alcool butylique normal; par MM. Ad. LIEBEN et A. ROSSI (1). — La production d'un assez grand nombre d'isomères des homologues de l'alcool ordinaire et les relations à établir entre la constitution des diverses séries de ces isomères donne de l'intérêt à la détermination des propriétés de chacun des termes encore peu connus de ces séries.

MM. Lieben et Rossi désignent sous le nom d'alcool butylique normal l'alcool qui est le véritable homologue de l'alcool ordinaire et qui dérive de l'acide butyrique homologue de l'acide acétique.(Voir ce recueil, t. XI, p. 50). On se rappelle qu'ils l'ont obtenu en transformant l'acide butyrique en aldhéhyde par distillation avec un formiate, puis en faisant agir l'amalgame de sodium sur l'aldéhyde butyrique ainsi obtenue. Dans un mémoire complet, les auteurs décrivent maintenant le détail de leurs expériences déjà publiées et font connaître un certain nombre de dérivés de leur nouvel alcool.

Le *chlorure de butyle*, C^8H^9Cl, s'obtient par l'action de l'acide chlorhydrique gazeux sur l'alcool; c'est un liquide limpide, insoluble dans l'eau, bouillant à 77°,6 sous la pression 741 millimètres. Sa densité à 0° et 0,9074.

Le *bromure de butyle* C^8H^9Br, se prépare comme le précédent en saturant l'alcool de gaz acide et en chauffant en vase clos vers 100°; il forme un liquide bouillant à 100°,4 sous la pression de 744 millimètres. Sa densité à 0° est 1,305.

L'iodure de butyle, C^8H^9I, est un liquide bouillant à 129°,6 (pression 738 millimètres). Sa densité à 0° est 1.643.

L'éther éthylbutylique, $C^8H^9(C^4H^5)O^2$, s'obtient par l'action de la potasse alcoolique sur le bromure et l'iodure précédents, mais il est alors accompagné de butylène ainsi que cela s'observe pour les trois autres alcools butyliques connus. C'est un

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CLVIII, p. 137.

liquide bouillant à 91°,7 (pression 742 millimètres). Sa densité à 0° est 0,7694.

Le *butylène*, C^8H^8, qui l'accompagne, est identique avec celui que donne l'alcool butylique secondaire.

La *butylamine*, $C^8H^{11}Az$, a été obtenue au moyen du cyanate de butyle par la méthode de M. Wurtz; elle bout à 75°,5 (pression 740); c'est un liquide avide d'eau et fumant à l'air.

La *dibutylamine* bout vers 158 degrés et la *tributylamine* vers 208 degrés.

Les auteurs décrivent également l'*acétate* (125°), le *butyrate* (165°), et le *cyanure de butyle* (140°).

Sur les acides butyriques de diverses provenances; par M. C. GRUNZWEIG (1). — On a obtenu de l'acide butyrique en partant de substances très-diverses ; mais les recherches récentes ayant amené à distinguer deux acides butyriques différents, l'*acide butyrique normal* qui se produit dans la fermentation butyrique, de l'acide *isobutyrique* qui s'obtient par oxydation de l'alcool butylique existant dans certains alcools de grains, l'auteur a cherché à distinguer la nature des acides obtenus dans différents cas.

L'acide butyrique du beurre a été trouvé identique à l'acide de fermentation.

M. Redtenbacher a signalé la présence d'un acide butyrique dans les fruits de *Ceratonia siliqua*. L'auteur a préparé une grande quantité de cet acide et a reconnu qu'il constitue de l'acide isobutyrique.

L'acide butyrique obtenu par M. Blyth en oxydant la cicutine ayant été également reproduit a été trouvé identique à l'acide normal.

Enfin M. Grunzweig n'a pu réussir à trouver que de l'acide acétique dans les produits de distillation des tamarins, produits dans lesquels M. Gorup-Besanez a signalé la présence d'un acide butyrique. JUNGFLEISCH.

---

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CLVIII, p. 117.

Le Gérant : GEORGES MASSON.

857 — Paris. — Imprimerie GOBLET ET Cᵉ, 26, rue Racine.

Mémoire sur la répartition de l'atropine dans la feuille et la racine de belladone; par M. J. LEFORT.

Lu à l'Académie de médecine le 13 février 1872.

(Suite et fin).

§ 3.

Dans un mémoire précédent (1), j'ai fait connaître la proportion d'atropine que contient la *feuille* de belladone cultivée ou à l'état sauvage, avant et après la floraison de la plante; je vais poursuivre l'étude de ce sujet par l'examen de la racine de belladone indigène ou exotique parvenue à des âges divers de végétation.

J'ai déjà montré que, sauf l'atropine, la composition de la feuille de belladone était loin de ressembler à celle de la racine de ce végétal; or, ce fait a une importance d'autant plus grande que l'on a cherché souvent à établir une comparaison entre les propriétés physiologiques et thérapeutiques des deux organes de cette solanée.

D'après mes expériences (2), la feuille sèche de belladone contient 3 p. 100 d'une matière grasse, colorée par la chlorophylle, et qui répand fortement l'odeur propre aux solanées vireuses : la racine sèche ne renferme pas au delà de 1 p. 100 de cette matière, de couleur jaune, douée d'une odeur également nauséeuse, mais moins prononcée que celle de la feuille.

Quelle est la nature intime de ce principe vireux ? quel rôle joue-t-il dans les préparations qui le contiennent? quelles sont en un mot ses propriétés physiologiques? telles sont les questions que la thérapeutique est en droit de poser, et qui mériteraient certainement une réponse concluante.

Sans aucun doute, les végétaux produisent sur l'économie animale des effets physiologiques d'autant plus tranchés que leur composition chimique est elle-même plus prononcée, mais

(1) *Journal de pharmacie et de chimie*, t. XV, p. 265, 1872.
(2) *Journal de pharmacie et de chimie*, t. XI, p. 102, 1870.

on ne peut aussi se refuser à admettre que c'est souvent autant par l'ensemble de leurs principes constituants que par la prédominance de l'un de ceux-ci que les plantes tirent leurs propriétés thérapeutiques spéciales.

Ainsi donc, d'après la différence très-notable qui existe entre la composition de la feuille et celle de la racine de belladone, je ne crois pas qu'il soit possible d'établir un terme réel de comparaison quant aux propriétés thérapeutiques des organes de cette solanée; ce sont, si l'on veut, deux succédanés relatifs, mais que l'on a eu peut-être le tort de considérer jusqu'à ce jour comme absolus.

En se tenant rigoureusement à l'alcaloïde de la belladone, cette comparaison deviendrait possible si l'on avait la facilité de préciser l'époque de l'année où la feuille et la racine contiennent la même quantité d'atropine; mais, d'après la manière dont cette plante se développe, la question soulève de très-grandes difficultés : je vais montrer, en effet, que la feuille et la racine de belladone possèdent rarement une quantité identique d'atropine à toutes les périodes de leur végétation.

J'ai dit dans mon précédent travail que la feuille de belladone récoltée au printemps était un peu moins riche en atropine que la même feuille récoltée après la floraison, mais que cette différence était, par le fait, insignifiante : la racine, suivant la durée de la plante, offre des différences bien plus considérables.

Tout le monde sait que, chaque année, un plant de belladone s'augmente d'une ou plusieurs radicelles qui ne tardent pas à acquérir en partie aux dépens des racines mères, un volume assez considérable, ce qui affaiblit d'autant la quantité d'atropine de ces dernières; or, comme la durée de végétation d'un plant de belladone n'est pas moindre de huit à douze années, suivant la nature du terrain, il en résulte que, considérées dans leur ensemble, toutes ces racines possèdent des compositions différentes.

En France, il faut bien le dire, la récolte et le triage de la racine de belladone sont très-mal compris par les personnes que cette industrie intéresse.

Si la belladone est à l'état sauvage, on en fait la récolte en

tout temps, et pourvu que le méditullium de sa racine ne soit pas trop poreux, on la livre telle quelle à l'herboristerie, qui se contente de nettoyer et de fendre, dans le sens de leur longueur, les racines les plus volumineuses, afin de faciliter leur dessiccation.

Pour la racine de belladone cultivée, la récolte ne se fait qu'accidentellement et par des moyens tout aussi défectueux que pour la racine sauvage : ainsi, lorsque les plants sont très-âgés et que la production foliacée tend à diminuer, ce qui arrive ordinairement après une dizaine d'années, on les arrache pour les renouveler par de jeunes sujets, mais on tire un parti des racines qui ne sont pas creuses dans leur intérieur; c'est ainsi qu'on livre chaque jour à la droguerie médicinale des racines de toutes grosseurs, de tous les âges, et d'une richesse en atropine excessivement variable.

J'ai soumis à l'analyse des racines de belladone parvenues à des âges très-différents, et voici les résultats que j'en ai obtenus :

Atropine pour 100 parties de poudres sèches.

	Racine de 2 à 3 ans.	Racine de 7 à 8 ans.
1°.	0gr,4718	. . . . 0gr,2541
2°.	0 ,4886	. . . . 0 ,3128

Les nombres que j'indique ici ne représentent que des moyennes, parce que s'il existe des racines qui contiennent moins de 3 grammes d'atropine par kilogramme de racine sèche, on en trouve aussi dont la proportion s'élève à plus de 5 grammes. Ainsi un échantillon de racine de la grosseur du doigt, et qui provenait, m'a-t-on assuré, des montagnes de la Suisse, m'a fourni près de 6 grammes d'alcaloïde. C'est la quantité la plus forte que j'aie trouvée dans tout le cours de mon travail. Cela explique, en grande partie, les observations de plusieurs auteurs qui ont constaté que la racine de belladone s'était montrée parfois plus active que la feuille.

En présence de variations aussi considérables, n'est-on pas en droit de conclure que, sous le rapport seul de la proportion comparative de l'atropine, la médecine doit avoir plus de confiance dans la feuille que dans la racine de belladone?

§ 4.

Depuis longtemps, les fabricants qui préparent l'atropine en grand avaient remarqué que certaines racines de belladone ne contenaient presque pas d'alcaloïde, et l'usage leur avait appris que la racine venant d'Allemagne ou de la Suisse était plus riche en atropine que celle récoltée en France; de là un tribut que nous payons à l'étranger, mais dont il est facile de s'exonérer, ainsi que je le dirai ailleurs. Si, en effet, on examine avec soin les racines de belladone exotiques, on observe qu'elles sont moins volumineuses que les racines indigènes; d'autre part, elles sont le plus souvent entières, et l'aspect comme résinoïde de leur partie médullaire, caractère essentiel de leur bonne qualité, prouve qu'elles n'ont généralement pas plus de deux à trois années de végétation.

Cependant j'ai voulu m'assurer si la différence de climat ne pourrait pas avoir une certaine influence sur la production naturelle de l'atropine; pour cela, je me suis procuré de la racine de belladone récoltée dans le duché de Hesse-Darmstadt, et je l'ai assortie, quant à ses propriétés physiques, avec de la racine récoltée en France, dans la forêt de Compiègne : mais je dois dire que leurs analyses m'ont fourni des résultats peu différents; ainsi, tandis que la racine exotique contenait en moyenne, pour 100 parties, $0^{gr},492$ d'alcaloïde, la racine indigène en renfermait $0^{gr},478$.

Malgré cette très-petite différence en faveur de la racine venant de l'Allemagne, je considère que la racine récoltée en France, *ayant le même âge et triée avec soin*, est aussi riche en atropine.

On voit donc par là combien il importe de trier avec précaution les racines qu'on récolte en France et de n'utiliser que celles qui n'ont pas plus de deux à trois années de végétation, recommandations du reste déjà signalées par les pharmacologistes, mais dont on ne tient aucun compte.

C'est que la racine de belladone diffère beaucoup des autres racines herbacées ou vivaces qui contiennent des alcaloïdes très-actifs, telles que celles de la jusquiame, de la stramoine ou de l'aconit.

Dans l'aconit, par exemple, les expériences récentes de M. Duquesnel montrent que la racine renferme plus d'aconitine que la feuille ; mais il faut ajouter que la racine de cette plante n'acquiert pas un volume plus fort que celui du pouce, tandis que la racine de belladone croît avec une telle rapidité qu'il n'est pas rare d'en rencontrer ayant le volume du bras.

Tout le monde sait que, dans les racines très-volumineuses, la partie corticale est moins abondante que dans les racines dites filets : la racine de belladone n'échappe pas à cette règle de la nature; ainsi, tandis qu'un kilogramme de racine fraîche de belladone de la grosseur du bras, et âgée de sept, huit ou neuf ans, contient, d'après mes expériences, 300 grammes d'écorce, le même poids de racine de la grosseur du pouce et n'ayant pas plus de trois années de végétation en contient 400 grammes en moyenne. Or, comme il est reconnu que l'écorce d'une racine, comme du reste celle des tiges, renferme toujours plus de principes actifs que les couches médullaires, cette différence de 25 p. 100 d'écorce en faveur des jeunes racines explique parfaitement les analyses qui précèdent.

Il résulte des faits consignés dans ce travail :

1° Qu'au point de vue de leur composition générale, la feuille et la racine de belladone diffèrent d'une manière très notable;

2° Que plus la racine de belladone est âgée, moins elle contient d'atropine;

3° Que si la racine de belladone est parfois plus riche en atropine que la feuille de cette solanée, la proportion en est infiniment plus variable;

4° Que la racine de belladone indigène contient la même quantité d'atropine que la racine de belladone exotique, pourvu que l'une et l'autre aient le même âge;

5° Que la racine âgée de sept à neuf ans contient 25 p. 100 d'écorce en moins que la racine âgée de deux à trois ans;

6° Enfin que la feuille de belladone étant, sous le rapport de l'atropine, d'une composition moins variable que la racine, doit avoir des propriétés thérapeutiques plus constantes.

Sur la proportion d'ozone contenue dans l'air de la campagne et sur son origine; par M. A. Houzeau.

Après avoir énuméré les faits chimiques et physiologiques qui m'ont conduit à admettre la présence dans l'air de la campagne d'un nouveau principe gazeux, l'ozone, j'ai tenté d'en fixer la proportion. Cette détermination, je m'empresse de le dire, présente actuellement les plus grandes difficultés, tant à cause de la nature instable de l'ozone qu'à cause des quantités extrêmement petites qui sont répandues dans l'atmosphère. Mais, ayant fondé des méthodes d'investigation également très-sensibles, il m'a été possible de ne pas trop désespérer de la solution du problème.....

...De nombreux essais, opérés tant sur l'air normal que sur des mélanges d'air et d'ozone à titres connus, me portent à admettre que l'air de la campagne, pris à 2 mètres au-dessus du sol, contient au maximum 1/450000 de son poids d'ozone ou 1/700000 de son volume (la densité de l'ozone étant 1.658, d'après M. Soret).

La proportion d'ozone contenue dans l'air est d'ailleurs variable et paraît augmenter à mesure qu'on s'élève au-dessus du sol.

Il est certain que l'atmosphère n'en renferme pas 1/261000 de son poids, car un papier vineux mi-ioduré bleuit nettement après quelques minutes, quand on le suspend dans un flacon d'une capacité de 12 litres rempli d'air saturé d'humidité à + 14° et auquel on a mélangé exactement quelques centimètres cubes d'oxygène odorant contenant $0^{mg},057$ d'ozone. Un semblable papier n'est, au contraire, jamais altéré dans le même volume d'air de la campagne. Il ne prend une coloration caractéristique que quelques heures après son exposition dans cet air, à l'état libre, quoique sans agitation apparente.

Au reste, les observations qui suivent indiquent le temps que l'air de la campagne (25-26 octobre 1865) met à impressionner le papier mi-ioduré, selon que l'atmosphère est calme ou agitée.

Altération du papier de tournesol vineux mi-ioduré à l'air libre.

	APRÈS UNE EXPOSITION DE						
	2h	4h	6h	8h	10h	12h	24h
Air calme. . .	Nulle.	Violet.	Bleu tr.-faibl.	Bleu tr.-faibl.	Bleu.	Bleu.	Très-bleu.
Air très-agité.	Violet faible.	Violet.	Bleu faible.	Bleu.	Très-bleu.	Très-bleu.	Très-bleu.

Origine de l'ozone atmosphérique. — Ce que nous savons maintenant de la génération artificielle de l'ozone et des conditions naturelles dans lesquelles il se manifeste le plus fréquemment aux réactifs nous permet de discuter sérieusement, dans le mémoire, cette origine. Évidemment l'ozone de l'air dérive, pour la plus grande partie du moins, de ce qu'on a appelé *l'électricité atmosphérique*. Par intuition, tous les météorologistes sont tombés d'accord sur ce point.

Cependant il faut s'entendre sur la manière d'agir de l'électricité dans la question qui nous occupe, car l'étincelle qui donne de l'ozone avec l'oxygène pur (van Marum, Fremy et Ed. Becquerel) ne fournit guère que de l'acide nitreux avec l'air (Cavendish). C'est cette différence qui a été complétement omise par les météorologistes. Elle est, on le voit, fort importante dans le débat.

Mais ce rôle multiple de l'électricité change tout à coup quand, au lieu de l'appliquer directement à l'air, on fait parcourir d'abord au fluide électrique les cloisons de l'ingénieux condensateur de Bens, ou, mieux encore, les deux électrodes de mon *tube ozoniseur*. Immédiatement l'air se charge d'ozone.

Cette différence dans les résultats produits par l'étincelle directe et l'étincelle de condensation, rapprochée des observations ozonométriques contenues dans mon mémoire, permet d'éclaircir plusieurs points demeurés obscurs jusqu'à ce jour.

Bien plus, il me paraît possible aujourd'hui que l'ozonométrie atmosphérique soit en mesure à son tour d'indiquer aux physiciens une voie nouvelle dans l'étude de l'électricité aérienne.

Il n'y a pas d'exagération à penser qu'après tout les papiers iodurés pourraient bien n'être que des électromètres chimiques.

N'oublions pas que MM. Fremy et Ed. Becquerel ont déjà montré que l'oxygène acquérait la propriété de bleuir le papier mi-ioduré lorsqu'il était simplement électrisé par *influence* au moyen d'une série d'étincelles venant lécher extérieurement la surface du tube qui le renferme. Or, puisque les physiciens nous apprennent d'autre part que les nuages, et surtout les nuages orageux, font avec le sol un perpétuel échange d'électricité, ne peut-on pas considérer ces nuages et la terre comme formant ensemble les parois d'un vaste condensateur analogue à mon tube ozoniseur et à l'aide duquel l'atmosphère serait perpétuellement électrisée et perpétuellement aussi rendue active aux papiers iodurés?

On aurait ainsi l'explication de l'existence de l'ozone à l'état normal dans l'air de la campagne, fait que je crois avoir suffisamment établi par mes nombreuses observations.

Enfin, cette interprétation nouvelle du rôle que l'électricité joue dans la production de l'ozone fournit, en outre, une explication satisfaisante d'autres faits météorologiques établis par l'examen de l'atmosphère à l'aide de mes papiers de tournesol mi-ioduré et que l'emploi du papier amylo-ioduré ne pouvait mettre en évidence.

Il y a des orages ou autres perturbations atmosphériques qui demeurent insensibles à mes papiers, tandis qu'il y en a d'autres qui leur communiquent une coloration bleue intense. Ces orages si différents impressionnent, au contraire, toujours les papiers ozonométriques ordinaires, c'est-à-dire à base d'iodure et d'amidon.

Il est fort probable que dans les orages de la première classe (négatifs au papier de tournesol mi-ioduré) l'éclair est surtout une étincelle directe qui nitrifie l'air sans l'ozoniser sensiblement, et que, dans ceux de la deuxième classe, l'éclair participe plus généralement des propriétés de l'étincelle de condensation ; elle produit beaucoup d'ozone et peu d'acide nitreux.

Il y a donc lieu de penser qu'au point de vue où se place la question l'étude de l'éclair a besoin d'être reprise par les physiciens.

Sur le Gonolobus Cundurango; par M. Triana

Depuis un certain temps on parle, sous le nom de *Cundurango*, d'un nouvel agent thérapeutique qui ne serait rien moins qu'un antidote du cancer, et viendrait enfin répondre à l'un des grands *desiderata* de l'art médical.

Ce n'est point à ce titre, d'ailleurs, que le *Cundurango* a d'abord figuré dans la médecine populaire de l'Amérique du Sud, et longtemps on n'y a vu, ainsi que dans d'autres plantes du même pays, le *Guaco*, le *Matos*, etc., qu'un remède contre la morsure des serpents.

Ces sortes de blessures, en apparence si légères, étant dans bien des cas, suivies d'une prompte mort, on ne s'étonnera point d'apprendre que la découverte des remèdes qui passent pour les guérir ait été partout, dans l'opinion populaire, entourée d'un certain merveilleux; mais ce qui vaut la peine d'être remarqué, c'est que ce merveilleux soit presque partout le même. Il s'agit toujours d'un animal qui, faisant la chasse aux reptiles, recourt, pour se préserver de leur morsure ou pour neutraliser leur venin, à quelque plante du pays. La plante, d'ailleurs, ainsi que l'animal qui l'a fait connaître, varie suivant les localités. Ainsi, dans la vallée du Magdalena et dans les montagnes qui s'élèvent de ses deux côtés, c'est un Héron, le *Guaco*, qui se guérit avec les feuilles d'une composée que Humboldt et Bonpland ont appelée *Mikania guaco*. Dans la Nouvelle-Grenade encore, mais dans les grandes plaines qui s'étendent à l'orient de la Cordillère des Andes, c'est un petit mammifère qui obtient le même résultat en rongeant les racines tuberculeuses d'une Aristolochiée que les naturels appellent de son nom *Matos*. Dans l'État de l'Équateur enfin, c'est le *Condor* qui emploie comme contre-poison du venin des serpents les feuilles d'une espèce de *Gonolobus*, désignée, pour cette raison, sous le nom de *Cundur-angu*, c'est-à-dire liane du Condor.

Quelques Gonolobées sont considérées par les indigènes comme des poisons violents, et c'est par suite de cette croyance qu'on serait arrivé à découvrir leur action contre le

cancer. On rapporte qu'une Indienne de Loxa, qui connaissait les effets meurtriers du *Cundurango* et voulait se défaire de son mari, lui administra avec persévérance une infusión de cette plante; mais, loin de causer sa mort, elle le guérit d'un cancer dont il souffrait depuis longtemps. C'est cette histoire, devenue légendaire, qui paraît avoir suggéré au docteur Eguiguren, médecin et frère du gouverneur de la province de Loxa, l'idée d'essayer le *Cundurango* dans les affections cancéreuses et syphilitiques. On assure que ces essais eurent un plein succès. Plus tard, le gouverneur lui-même, appelé à Quito par ses fonctions politiques, y obtint un égal succès sur plusieurs autres personnes. Le président de l'Équateur, don Gabriel-Garcia Moreno, informé de ces guérisons, notamment de celles qui s'étaient produites dans les hôpitaux de la ville, crut de son devoir de donner à ces faits la plus grande publicité, afin d'attirer l'attention des gouvernements d'Europe et d'Amérique sur une découverte qui, si elle se confirmait, comme il en avait l'espoir, donnerait à la primitive patrie du Quinquina un nouveau titre à la reconnaissance du monde. En conséquence, on distribua avec la plus grande libéralité des tiges de *Cundurango*, et l'on en fit parvenir par voie diplomatique aux gouvernements amis, avec prière de les soumettre à l'étude des médecins, des botanistes et des chimistes.

J'étais encore en Angleterre quand le gouvernement anglais reçut et transmit à l'établissement botanique de Kew les échantillons de *Cundurango* pour y être déterminés. On me permit de les examiner; mais il me fut impossible alors de reconnaître, d'après de simples morceaux de tiges, une plante que je n'avais pas vue auparavant. Quant à ce qui se disait des propriétés anticancéreuses qu'on lui attribuait, je ne pus me défendre de témoigner quelque incrédulité, me souvenant qu'en Amérique on donne quelquefois le nom de *cancer* à des ulcères atoniques de mauvaise nature, syphilitiques, gangréneux, etc., qui peuvent être guéris ou améliorés au moyen de plantes empruntées à la médecine populaire du pays. Plus tard, cependant, mes doutes s'affaiblirent lorsque j'eus lu attentivement les documents authentiques émanés des médecins de l'État de l'Équateur et d'autres parties de l'Amérique qui ont fait la

description circonstanciée des maladies traitées et guéries par le *Cundurango.*

Les journaux officiels de la République de l'Équateur et des Républiques voisines s'étant occupés, à plusieurs reprises, de cette importante question, et le gouvernement de la Colombie, en particulier, ayant témoigné le désir de la voir complétement éclaircie, j'ai, en ma qualité de Colombien, pensé qu'il était de mon devoir de faire l'étude botanique de cette plante intéressante. Quant à ses propriétés médicales, si je ne suis pas en mesure de les vérifier, je ne dois pas cependant dissimuler mes convictions à cet égard; d'après les documents et pièces à conviction qui ont passé sous mes yeux, je crois ne pas trop m'avancer en disant : 1° que, parmi les descriptions des maladies traitées en Amérique par le *Cundurango*, il y en a plusieurs qui paraissent bien ne pouvoir s'appliquer qu'à des affections cancéreuses; 2° que, même dans le cas d'une erreur de diagnostic de la part des praticiens qui ont essayé le médicament en question, il resterait toujours suffisamment établi qu'il a guéri des maladies tout aussi graves et, autant qu'on peut croire, aussi incurables que le vrai cancer; 3° que, d'après la famille à laquelle le *Cundurango* appartient, et jugeant par analogie, il y a tout lieu de croire que cette plante possède des propriétés antisyphilitiques et dépuratives, comme plusieurs autres Asclépiadées, par exemple les *Calotropis*, les *Scammonées*, les *Tylophora*.

Les membres du gouvernement de l'Équateur, dans le zèle qu'ils ont mis à propager cette découverte, n'ont été évidemment inspirés que par un mouvement généreux et désintéressé; mais, comme plusieurs d'entre eux étaient complétement étrangers à l'art médical, il est bien permis de croire qu'ils ont pu se tromper quant au diagnostic difficile et délicat du cancer, tandis que, même pour les plus compétents, il faut faire la part à l'enthousiasme qu'excite naturellement l'annonce d'une grande et utile découverte.

Ce qui viendrait à l'appui de cette supposition, c'est que le *Cundurango*, en Europe, n'a donné jusqu'à présent que des résultats négatifs dans les cas de cancers bien caractérisés. Mais pour que ces résultats pussent être considérés comme

ôtant toute valeur à ceux qu'on a obtenus en Amérique dans des expériences dirigées par des médecins éclairés, il faudrait être certain que dans les deux pays les expériences ont été faites dans les mêmes conditions. Est-on en mesure d'affirmer que la plante, en se desséchant, ne perd pas beaucoup de son activité ? Le mode d'administration a-t-il été exactement le même en Europe qu'en Amérique ? Enfin ne serait-il pas possible que, dans les envois du *Cundurango*, on eût confondu diverses espèces de Gonolobées ?

Par des circonstances particulières, je crois être arrivé à déterminer botaniquement le *Cundurango*. Il y a quelque temps, on soumit à mon examen, sous le nom de *Cundurango*, les échantillons en tiges, feuilles et fruits, d'une plante de la Nouvelle-Grenade, que je reconnus facilement pour une de celles que j'avais récoltées moi-même dans la région chaude du Magdalena. C'est une espèce du genre *Macroscepis*, des Asclépiadées que M. Decaisne, savant monographe de cette famille, a reconnue comme nouvelle, et à laquelle il a bien voulu donner mon nom.

En même temps, j'ai consulté la description botanique assez détaillée du *Cundurango* de l'Équateur, faite sur les lieux et d'après nature par M. Fuentes, pharmacien qui en a fait l'étude botanique et chimique. D'après les caractères qu'il lui attribue, la plante appartient, comme le *Macroscepis*, au groupe des Gonolobées des Asclépiadées. Le *Cundurango* a évidemment des affinités intimes avec ce *Macroscepis*, mais ne peut pas être rapporté à ce genre à cause de sa corolle, que M. Fuentes décrit comme étant rotacée. Ce même caractère éloigne le *Cundurango* des *Fischeria*, un des genres alliés au groupe des Gonolobées. A l'Équateur, on a cru que le *Cundurango* pouvait être un *Oxypetalum ;* mais les Oxypétales ont des fruits lisses, des styles bifides, des pétales linéaires, caractères tout à fait distincts de ceux du *Cundurango*. Il ne reste donc, de tous les genres alliés au groupe de Gonolobées, que le genre *Gonolobus* lui-même, auquel puisse être rapporté le *Cundurango*. Quant à moi, toute hésitation à ce sujet a disparu, ayant pu examiner dans les bureaux du consulat de l'Équateur les fruits et feuilles du *Cundurango ;* les premiers sont des

follicules à côtes longitudinales, et les dernières sont cordées et profondément échancrées à la base, comme dans la généralité des espèces du *Gonolobus*. Le *Cundurango* est donc une espèce de *Gonolobus* qui, d'après ses caractères botaniques, doit être nouvelle, et que nous appellerons *Gonolobus Cundurango*. Plusieurs autres espèces de *Gonolobus* ou de Gonolobées de la zone tropicale américaine doivent posséder des propriétes analogues; mais, avant que leur valeur thérapeutique respective soit constatée, on devra éviter de les confondre.

Sur un nouveau dissolvant de l'iodure plombique et de son application à la pharmacie; par M. Tommasi, docteur ès-sciences.

M. Tommasi a observé qu'en faisant réagir une solution d'acétate plombique, acidulée par quelques gouttes d'acide acétique, sur une solution d'iodure potassique additionnée de carbonate de sodium, l'acide carbonique se dégage avec une vive effervescence et que le précipité jaune d'iodure plombique, au fur et à mesure qu'il se produit, disparaît immédiatement. Au premier abord, il crut que l'iodure plombique se combinait à l'acétate de sodium pour former un nouveau composé soluble dans l'eau; mais bientôt il s'aperçut que ce n'était là qu'un simple phénomène de dissolution. En effet, la solution d'acétate sodique renfermant l'iodure plombique abondonnée à elle même pendant quelque temps laissait déposer de jolies paillettes cristallines jaune d'or, qui n'étaient autre chose que l'iodure plombique cristallisé. Cette propriété dissolvante de l'acétate de sodium par rapport à l'iodure plombique mérite d'autant plus d'être signalée, que celui-ci est fort peu soluble dans la plupart des liquides. L'alcool, l'éther, le chloroforme, l'acide acétique, la glycérine, etc., ne dissolvent que des traces d'iodure plombique. Ce composé ne se dissout que dans 1,235 parties d'eau froide et dans 194 parties d'eau bouillante.

On sait que l'iodure plombique se dissout avec beaucoup de facilité dans les solutions d'acide iodhydrique ou des iodures

alcalins, et dans le chlorure d'ammonium; mais il forme avec ces différents composés des combinaisons doubles bien définies.

50 c. c. d'acétate de sodium peuvent dissoudre 1 gramme d'iodure; la même quantité de cette solution bouillante dissoudrait plus de 2 grammes d'iodure. Quelques gouttes d'acide acétique augmentent la solubilité de l'iodure plombique dans l'acétate sodique.

50 c. c. de solution concentrée à froid d'acétate sodique, additionnés de $\frac{1}{5}$ de centimètre cube d'acide acétique et chauffés à l'ébullition, peuvent dissoudre jusqu'à 6 grammes d'iodure; 20 c. c. de solution sursaturée et bouillante d'acétate sodique acidulée par quelques gouttes d'acide acétique, peuvent dissoudre jusqu'à 8 grammes d'iodure, ce qui ferait 40 p. 100. Si l'on àjoutait une trop grande quantité d'acide acétique, la solubilité de l'iodure plombique ne serait pas du tout augmentée.

Une des premières applications de ce fait, c'est, sans doute, la préparation de l'iodure plombique cristallisé.

On sait que ce composé s'obtient ordinairement en dissolvant l'iodure plombique dans un grand excès d'eau bouillante. Ce procédé, comme j'ai pu le constater en diverses occasions, m'a paru toujours être fort long et peu pratique. Ainsi pour obtenir une trentaine de grammes d'iodure cristallisé, il faut employer plus de 10 litres d'eau bouillante, et les chauffer pendant un temps assez long.

En suivant mon procédé, au contraire, il ne faudrait employer qu'une centaine de grammes de solution d'acétate sodique.

Voici en deux mots de quelle manière on doit procéder dans la préparation de l'iodure cristallisé.

On chauffe à l'ébullition de l'acétate de sodium cristallisé et de l'eau dans les proportions suivantes :

Eau distillée	100 grammes.
Acétate sodique.	160 —
Acide acétique.	Qq. gouttes.

D'un autre côté, on délaye 8 grammes d'iodure plombique dans une très-petite quantité d'eau, de façon à en faire une pâte

assez épaisse. On projette ensuite celle-ci par petites quantités à la fois dans la solution d'acétate de sodium, en ayant soin d'agiter continuellement le liquide. Quand tout l'iodure s'est dissous, on laisse refroidir. Après douze heures, on épuise la masse d'abord par une petite quantité d'eau froide, et ensuite par de plus grandes quantités, jusqu'à ce que l'iodure soit entièrement débarrassé de l'acétate. On recueille les cristaux d'iodure sur un filtre, on les lave, on les sèche et, finalement, on les conserve dans un flacon.

On peut reconnaître à l'aide de ce procédé, si l'iodure plombique contient du chromate plombique. Pour cela on chauffe pendant 15 minutes $0^{gr},5$ d'iodure plombique dans 50 c. c. de solution saturée d'acétate sodique acidulée par quelques gouttes d'acide acétique. Si l'iodure est pur, il doit se dissoudre entièrement; si, au contraire, il renferme du chromate plombique, celui-ci se dépose par le refroidissement au fond du ballon. On recueille sur un filtre, préalablement taré, la poudre insoluble dans l'acétate sodique, on la lave, on la sèche, et enfin on la pèse.

La glycérine, comme je l'ai déjà dit, ne dissout pas l'iodure plombique; mais elle peut en dissoudre des quantités assez considérables, si elle est additionnée d'acétate sodique.

Ce glycérolé, qui tient l'iodure non pas en *suspension*, mais en *solution*, doit, ce me semble, être plus actif que la pommade à l'iodure plombique.

Quant à la présence de l'acétate sodique, l'auteur pense qu'il ne doit avoir aucune influence fâcheuse dans les divers cas où l'on voudrait s'en servir, comme par exemple, dans le traitement de la matrice, l'ulcération des paupières, etc. On prépare ce glycérolé en broyant dans un mortier en porcelaine les substances suivantes, jusqu'à ce que l'iodure plombique ait entièrement disparu :

Solution saturée d'acétate sodique	15^{cc}
Glycérine	25^{cc}
Iodure plombique.	$0^{gr},4$
Eau de rose.	Qq. gouttes.

Si l'on trouve que ce glycérolé est trop visqueux, on peut l'étendre avec une certaine quantité d'eau.

Étude sur le dosage de l'acide phosphorique dans tous les produits qui intéressent l'agriculture et la physiologie; par M. JOULIE (1).

Les noirs d'os avaient au début, une si faible valeur que personne ne pouvait songer à les falsifier, mais à mesure que leurs propriétés fertilisantes furent mieux connues et mieux appréciées, le prix s'éleva et bientôt on mélangea aux noirs destinés à l'agriculture toutes sortes de matières plus ou moins brunes, mais toutes d'une valeur complétement nulle. On doit donc songer à la création de laboratoires pour l'essais des engrais, et c'est ainsi que M. Bobierre a rendu, à Nantes, d'éminents services à l'agriculture.

L'auteur examine successivement, dans une étude très-étendue le dosage de l'acide phosphorique par les procédés de MM. Bobierre et Brassier et au moyen des sels d'urane.

1° *Procédé de M. Bobierre* — Ce procédé consiste à dessécher l'échantillon qu'on veut analyser, à l'incinérer, s'il y a lieu, à peser 1 gramme de la matière sèche ou de la cendre, à la traiter par l'acide nitrique étendu et à separér par le filtre la partie insoluble. On précipite ensuite par l'ammoniaque en excès; le précipité recueilli, lavé, sèché, calciné et pesé est considéré comme du phosphate de chaux pur.

Ce procédé connu sous le nom de méthode commerciale, donne avec les noirs des indications assez exactes; aussi fut-il promptement adopté par les essayeurs. Mais l'agriculture ayant employé depuis, d'autres produits, on a reconnu que cette méthode ne permettait pas de découvrir les falsifications dont ils étaient l'objet. Ainsi, l'alumine et l'oxyde de fer sont précipités comme les phosphates par l'ammoniaque. Or, la falsification des phosphates a lieu souvent par les matières argileuses. Lorsqu'il existe dans le produit des phosphates et des sels de chaux, l'ammoniaque précipite du phosphate tribasique de chaux contenant toujours un excès de chaux entraînée à l'état

(1) *Moniteur scientifique.*

de sulfate et même de carbonate. M. Joulie pense donc que la méthode commerciale doit être proscrite.

L'auteur examine ensuite les divers procédés proposés pour le dosage de l'acide phosphorique comme celui de M. Boussingault, qui consiste à séparer la chaux par l'acide sulfurique et l'alcool puis à doser l'acide phosphorique à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien, le procédé de M. Chancel, dans lequel on dose l'acide phosphorique à l'état de phosphate de bismuth, le dosage de l'acide phosphorique par le molybdate d'ammoniaque, etc. Suivant M. Joulie, quelques-uns de ces procédés, notamment celui de M. Boussingault, donnent des résultats exacts, mais ils exigent beaucoup de temps et une grande habitude des manipulations.

2° *Procédé de M. Brassier.* — Dans ce procédé on sépare l'acide phosphorique à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien et on le dose à l'état de pyrophosphate de magnésie. La dissolution chlorhydrique des phosphates est précipitée par un excès d'ammoniaque, et le précipité obtenu est redissous par l'acide citrique dans la liqueur maintenue ammoniacale. On verse alors du chlorure de magnésium pur en quantité suffisante pour précipiter tout l'acide phosphorique à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien. Le précipité cristallin, adhérent au verre, recueilli, lavé à l'eau ammoniacale et calciné donne du pyrophosphate de magnésie. Ce moyen d'analyse ne peut s'appliquer qu'aux produits qui ne contiennent pas de sulfates. Autrement la liqueur acide rendue neutre par l'ammoniaque précipiterait du sulfate de chaux.

M. Joulie a étudié ce procédé, et il résulte de ses expériences :

1° Que la précipitation de l'acide phosphorique est complète dans une liqueur qui contient en acide citrique de 25 à 50 fois le poids de l'acide phosphorique à précipiter, pourvu que la solution de chlorure de magnésium employée soit en excès;

2° Qu'un grand excès de sel de magnésie détermine un léger écart en plus;

3° Qu'un grand excès de citrate d'ammoniaque détermine un écart en moins;

4° Que l'augmentation simultanée du citrate d'ammoniaque et du chlorure de magnésium fait disparaître les écarts.

L'exactitude des dosages résultant des proportions relatives des réactifs, l'auteur a essayé d'éviter les causes d'erreurs au moyen d'une solution unique qui contient à la fois le citrate d'ammoniaque et la magnésie. Voici les proportions qui ont paru les plus convenables pour la solution citro-magnésienne.

Acide citrique cristallisé et pur. . . .	400	grammes.
Carbonate de magnésie pur.	20	—
Eau distillée.	200	—

Lorsque le carbonate de magnésie est complétement dissous, on ajoute 500 centimètres cubes d'ammoniaque liquide à 22 degrés. Le liquide s'échauffe et l'acide citrique achève de se dissoudre. On laisse refroidir et l'on parfait le volume d'un litre avec de l'eau distillée. On filtre s'il y a lieu. A l'aide de cette liqueur et de l'ammoniaque on obtient une précipitation complète de l'acide phosphorique, quel que soit l'excès de liqueur employé. Seulement les précipités sont d'autant plus lourds que l'excès de liqueur a été plus grand ; c'est à un excès de magnésie que ces précipités doivent leur excès de poids. Pour corriger cette cause d'erreur, M. Joulie dose l'acide phosphorique contenu dans le précipité, par la méthode des volumes, au moyen d'une solution titrée d'urane. Dans cette méthode on se sert de la liqueur citro-magnésienne pour séparer l'acide phosphorique de la chaux, du fer et de l'alumine, puis on le dose par les volumes.

On arrive ainsi, dit l'auteur, à des résultats tellement exacts et avec une telle rapidité qu'il n'hésite pas à recommander cette méthode à tous les essayeurs du commerce en remplacement de celles qu'ils emploient.

3° *Dosage volumétrique de l'acide phosphorique au moyen des sels d'urane.*

Cette méthode indiquée pour la première fois par M. Lecomte, a été étudiée par plusieurs chimistes ; elle repose sur les principes suivants :

1° Tous les phosphates en dissolution acqueuse sont pré-

cipités par une dissolution de nitrate d'urane. Le précipité obtenu est complétement insoluble dans l'eau et même dans l'eau aiguisée d'acide acétique; il se dissout, au contraire, dans les acides azotique et chlorhydrique étendus.

2° Si la liqueur contient des sels ammoniacaux, le précipité formé est du phosphate ammoniaco-uranique contenant 2 équivalents d'oxyde d'urane pour 1 équivalent d'acide phosphorique, $2U^2O^3,AzH^4O,PhO^5$. En présence des sels ammoniacaux et des acétates alcalins en même temps, le précipité qui se produit a la composition $2U^2O^3,HO,PhO^5$ et renferme comme le précédent, 2 équivalents d'oxyde d'urane pour 1 équivalent d'acide phosphorique.

3° Si la liqueur ne contient ni sels ammoniacaux ni acétates alcalins, le précipité est du phosphate tribasique d'urane $3U^2O^3,PhO^5$ contenant 3 équivalents d'oxyde d'urane pour 1 équivalent d'acide phosphorique.

4° Les plus faibles traces de sel d'urane sont accusées par la formation d'un précipité brun chocolat, lorsqu'on dépose une goutte de la solution au milieu d'une goutte de solution de cyanoferrure de potassium placée sur une soucoupe de porcelaine blanche.

5° Les phosphates d'urane en suspension dans l'eau ou dans l'eau acidulée par l'acide acétique ne déterminent aucune coloration dans le cyanoferrure.

A. *Solution titrée d'acide phosphorique.* — M. Joulie la prépare de la manière suivante :

On précipite une solution étendue de phosphate de soude par une solution de sulfate de magnésie, du chlorhydrate d'ammoniaque et de l'ammoniaque. Le phosphate ammoniaco-magnésien est lavé d'abord par décantation avec de l'eau distillée contenant 10 p. 100 d'ammoniaque, puis sur un filtre, et on le fait sécher au-dessous de 100 degrés; ensuite on le calcine dans un creuset.

Pour préparer la solution titrée, on introduit dans un matras à fond plat 3gr,27 de phosphate de magnésie, puis environ 20 centimètres cubes d'acide azotique pur, on fait bouillir, on ajoute de l'eau, on sature par l'ammoniaque et on redissout le faible précipité qui s'est produit au moyen de quelques gouttes

d'acide azotique étendu. Enfin on verse la liqueur dans une carafe d'un litre qu'on remplit avec de l'eau distillée jusqu'au trait.

Cette liqueur contient 1 décigramme d'acide phosphorique dans 50 centimètres cubes.

B. *Solution d'acétate de soude.* — On dissout dans l'eau distillée 100 grammes d'acétate de soude pur, on y ajoute 50 centimètres cubes d'acide acétique cristallisable et l'on parfait le volume d'un litre avec de l'eau distillée.

C. *Solution d'urane.* — Pour préparer la liqueur d'épreuve, on met dans une carafe jaugée d'un litre de capacité 40 grammes de nitrate d'urane pur. On fait dissoudre dans environ un demi-litre d'eau distillée, puis on y ajoute de l'ammoniaque jusqu'à ce que l'on obtienne un trouble persistant. On redissout l'oxyde d'urane précipité au moyen de quelqnes gouttes d'acide acétique pur, puis, après quelques heures de repos, on ajoute l'eau nécessaire jusqu'au trait de jauge. On filtre, si la liqueur est trouble.

D. *Solution de cyanoferrure de potassium.* — On dissout 10 grammes de ce sel bien cristallisé dans 100 centimètres cubes d'eau distillée et l'on filtre.

Détermination du titre de la solution d'urane. — Il faut d'abord déterminer la quantité de solution d'urane nécessaire dans un volume donné de liquide pour obtenir la réaction caractéristique des sels d'urane sur le cyanoferrure; on inscrit ensuite cette quantité sur l'étiquette du flacon. C'est ce que l'on nomme la *correction*. L'auteur donne à ce sujet des détails que nous ne pouvons reproduire ici.

Après cette première opération, on introduit dans un verre à fond plat allant au feu 50 centimètres cubes de la solution titrée d'acide phosphorique (A), on ajoute 5 centimètres cubes de solution d'acétate de soude (B) et l'on chauffe jusqu'à l'ébullition au bain de sable. Dans le liquide bouillant on fait tomber peu à peu la solution d'urane jusqu'à ce que l'on obtienne la coloration. On lit alors sur la burette le volume de liqueur employée.

Si l'on a employé 21 centimètres cubes de solution d'urane, on doit en conclure que la quantité de liqueur d'urane qui pré-

cipite $0^{gr},100$ grammes d'acide phosphorique est égale à 20 centimètres cubes (1 centimètre cube étant nécessaire pour obtenir la coloration avec le même volume de liquide sans phosphate). 1 centimètre cube de cette solution précipite donc exactement 5 milligrammes d'acide phosphorique.

Lorsque le phosphate à essayer est soluble dans l'eau, on en pèse 5 grammes que l'on introduit dans un matras jaugé de 100 centimètres cubes, on ajoute de l'eau distillée et l'on fait dissoudre. On remplit ensuite le matras jusqu'au trait avec de l'eau distillée On agite et l'on filtre, s'il y a lieu.

On prend de 5 à 10 centimètres cubes de cette liqueur suivant sa richesse présumée, et on la met dans un verre à essai marqué à 75 centimètres cubes. On ajoute un peu d'eau distillée, 5 centimètres cubes d'acétate de soude, et l'on porte à l'ébullition. On fait alors l'essai au moyen de la liqueur d'urane, et aussitôt que la coloration se manifeste, on remplit le verre jusqu'au trait avec de l'eau distillée bouillante et l'on achève l'essai, comme on l'a dit plus haut.

Si le phosphate à essayer est insoluble dans l'eau, on en pèse 5 grammes que l'on dissout à chaud dans l'eau acidulée par l'acide azotique. On prend ensuite 5 centimètres cubes de cette liqueur que l'on mêle avec 10 centimètres cubes de solution citro-magnésienne et un grand excès d'ammoniaque. Après dix à douze heures de repos, on jette sur un petit filtre de papier le précipité cristallin de phosphate ammoniaco-magnésien et on lave avec de l'eau ammoniacale au $\frac{1}{10}$. Ce précipité est ensuite dissous avec les précautions indiquées par l'auteur, dans l'eau contenant $\frac{1}{10}$ d'acide azotique et la liqueur est reçue dans un verre à fond plat marqué à 75 centimètres cubes. Il faut alors saturer par l'ammoniaque, mais de manière à ne pas précipiter le phosphate ammoniaco-magnésien.

On ajoute ensuite 5 centimètres cubes de solution d'acétate de soude et l'on fait l'essai à la solution d'urane comme on l'a dit pour les phosphates solubles. P.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Sur une méthode de séparation analytique des deux toluidines isomères; par M. ROSENSTIEHL.

En publiant mes recherches sur l'action réciproque du toluène et de l'acide nitrique, j'ai annoncé que je décrirais plus tard une méthode volumétrique sensible et exacte, qui permet de doser la toluidine mélangée à la pseudotoluidine. Je viens aujourd'hui remplir cet engagement.

La séparation analytique des deux toluidines isomères est rendue possible par les propriétés de leurs oxalates.

La toluidine cristallisée ne forme avec l'acide oxalique qu'un sel représenté par $C^2O^4H^2.C^7H^9Az\alpha.H^2O$; c'est donc un sel acide; il est soluble, à 15 degrés C., dans 125 parties d'eau et dans 6,660 parties d'éther privé d'alcool.

La pseudotoluidine forme deux oxalates, l'un, $C^2O^4H^2.C^7H^9Az\beta.H^2O$, qui est acide et qui se dissout à 18 degrés C. dans 200 parties d'éther; l'autre, neutre et anhydre, $C^2O^4H^2.(C^7H^9Az\beta)^2$, soluble à 18 degrés C. dans 267 parties du même dissolvant. La différence des solubilités de ces divers sels est donc notable, et permettrait, à elle seule, d'effectuer le dosage de la toluidine par pesée; une propriété remarquable du bioxalate de ce dernier alcaloïde permet d'opérer l'analyse par la méthode volumétrique.

Quand on ajoute l'acide oxalique au mélange des deux alcaloïdes, la toluidine se sature la première, et forme un sel acide, quel que soit l'excès d'alcaloïde: la pseudotoluidine reste libre jusqu'au moment où son isomère est totalement saturé.

Le même oxalate se forme, quand on ajoute la toluidine à la solution de l'oxalate neutre de pseudotoluidine; dans ce cas, cette dernière est mise en liberté. Cette réaction est une conséquence de ce qui vient d'être dit, et, si j'y insiste quelque peu, c'est parce qu'elle offre l'exemple certainement rare d'une double décomposition où le mélange d'un sel neutre et d'un

alcaloïde donne naissance à un *sel acide*; dans cette réaction, une molécule de toluidine en déplace deux de pseudotoluidine. Les phénomènes que je viens de décrire s'accomplissent en présence de l'eau ou de l'éther, mais ce n'est que dans ce dernier milieu qu'elles acquièrent la netteté qui permet d'y fonder une méthode analytique.

Je prépare : 1° de l'éther exempt d'alcool (il ne faut pas qu'il soit anhydre); 2° une solution contenant 5 grammes de toluidine pure (se solidifiant à + 45° C.); 3° une solution d'acide oxalique, équivalente, volume à volume, à la précédente; puis je procède à un essai préliminaire, pour constater que l'éther employé est d'une pureté suffisante. Je mêle à cet effet 12 centimètres cubes de l'éther à essayer à 0^{cc},2 de chacune des deux liqueurs titrées; il se forme, par ce mélange, 0^{gr},0022 d'oxalate acide de toluidine, lequel exige pour sa dissolution 16 grammes d'éther. Si celui-ci est d'une pureté suffisante, il ne saurait dissoudre la quantité totale de bioxalate; une portion de ce dernier apparaîtra sous forme de petits cristaux, qui se fixent sur les parois du verre.

Pour effectuer un dosage, je dissous 0^{gr},2 de l'alcaloïde à essayer dans 80 grammes d'éther, et j'y verse la solution oxalique, à l'aide d'une burette graduée. L'oxalate acide de toluidine se précipite aussitôt. L'aspect du précipité sert de guide dans la marche de l'opération; au début, il est très-divisé et amorphe, et ressemble au sulfate de baryte; mais l'agitation le réunit en flocons, et il se dépose alors rapidement. S'il y a en dissolution moins de 0^{gr},03 de toluidine, le précipite est chatoyant; s'il n'y en a plus que 0^{gr},01 à 0^{gr},005, il est franchement cristallin.

Dans ce moment, il est avantageux de filtrer le liquide, car l'oxalate qui se dépose en dernier lieu s'attache de préférence aux parois du verre et gêne la vue. On s'assure que la précipitation est complète, en ajoutant à une petite portion du liquide filtré une goutte de solution oxalique; la présence de la toluidine est accusée par de petits cristaux qui s'attachent au verre, au niveau du liquide.

L'opération est terminée, quand ce phénomène ne se produit plus. Il est indispensable alors de s'assurer : 1° que l'on n'a

pas employé un excès d'acide oxalique, ce qui se fait avec facilité à l'aide de la solution titrée de toluidine; 2° que le dernier précipité formé est bien un sel de toluidine; dans ce but, on le lave par décantation avec un peu d'éther, opération qui se fait rapidement, puisqu'il adhère au verre; on le sèche, on le dissout dans quelques gouttes d'acide sulfurique bihydraté : une trace d'acide nitrique, introduite dans cette solution, y développe des veines de ce bleu magnifique, mais fugace, qui caractérise la toluidine. Dans quelques cas, quand il s'est agi d'essayer une pseudo-toluidine pouvant contenir, au plus, 5 pour 100 de toluidine, j'ai modifié la méthode en ce sens que, au lieu d'ajouter l'acide, peu à peu, j'y verse d'un coup la quantité nécessaire pour transformer tout l'alcaloïde en oxalate acide. Au bout de quelques heures, la toluidine, s'il y en a, se sépare sous forme de cristaux qui adhèrent fortement au verre. On lave par décantation, et après avoir séché dans un courant d'air, on détermine l'augmentation du poids du vase.

Les décantations, les filtrations se font avec une grande rapidité, à cause de la mobilité parfaite du dissolvant; pour ce motif, les pertes d'éther par évaporation sont minimes, pour peu que l'on prenne quelques précautions.

Voici quelques analyses de mélanges en proportions connues, faites pour vérifier la méthode :

Composition du mélange		Volume de la solution oxalique.	Toluidine trouvée.
pseudotoluidine.	toluidine.		
gr	gr	cc	
0,2	0,0154	3,1	0,0155
0,102	0,029	5,6	0,0295
0,2	0,075	15,1	0,0755
0,143	0,126	25,3	0,1265

D'après ces résultats, la méthode ne le cède pas en précision à la plupart des méthodes volumétriques. Je m'en suis servi dans mes recherches sur le nitrotoluène; c'est elle qui m'a permis de signaler le premier exemple de formation simultanée d'isomères *en proportions définies*.

C'est encore à l'aide de cette méthode que M. Nikiforoff et moi nous avons pu constater la formation de toluidine à l'aide du bromotoluène liquide, et prouver par là que ce dernier est un mélange de deux isomères.

En terminant, j'ajouterai qu'en présence de l'aniline, les résultats de l'analyse sont troublés ; le précipité, formé par l'acide oxalique, est un mélange d'oxalates d'aniline et de toluidine, ce qu'on reconnaît aisément à l'aide des réactions colorées que j'ai fait connaître.

Note sur l'existence de l'amidon dans les testicules ; par M. C. Dareste.

J'ai fait connaître, dans de précédentes communications, l'existence d'une matière comparable à l'amidon dans l'œuf des oiseaux.

On observe, dans l'œuf des oiseaux, trois générations de granules amylacés. La première apparaît dans l'ovule encore contenu dans l'ovaire ; la seconde se forme dans les globules du jaune ; la troisième dans les cellules du feuillet muqueux, puis dans celles des appendices de la vésicule ombilicale.

Je me suis demandé si la formation de la matière fécondante chez les animaux ne s'accompagnerait pas d'une semblable apparition de matière amylacée. L'expérience a pleinement confirmé mes prévisions. Mes études ont principalement porté sur les oiseaux.

Toutes les fois que j'ai étudié au microscope, et en me servant de la lumière polarisée, les cellules qui tapissent la paroi interne des canaux séminifères, en dehors de l'époque de la reproduction, j'ai toujours constaté, dans l'intérieur des cellules, la présence d'une quantité considérable de granules sphériques ou ovoïdes, qui présentent les phénomènes optiques si caractéristiques de l'amidon.

On peut égalemenf constater, sur ces granules, le fait non moins caractéristique de la coloration en bleu produite par l'iode. Toutefois, je dois ajouter que cette coloration est assez difficile à obtenir, très-probablement par suite de la présence des matières albumineuses ou grasses qui accompagnent la matière amylacée. Il faut un temps plus ou moins long, et des précautions spéciales pour la faire apparaître.

Ces granules amylacés sont extrêmement petits. Les plus

gros que j'ai rencontrés dans mes études mesuraient seulement $0^{mm},005$.

L'existence de ces granules a été déjà signalée par R. Wagner, dans son travail sur la formation des spermatozoïdes; mais leur nature n'avait pas encore été déterminée.

Ces grains d'amidon disparaissent lorsque les spermatozoïdes se produisent dans les testicules. On ne les retrouve plus, ou du moins on n'en retrouve plus qu'un très-petit nombre, à l'époque de la reproduction. Il y a donc une relation manifeste entre la disparition de la matière amylacée et la formation des spermatozoïdes. Mais, jusqu'à présent, je n'ai pu m'expliquer cette relation.

J'ai également observé la présence de l'amidon animal dans les testicules d'animaux appartenant à d'autres classes. Je ferai connaître ultérieurement les résultats de mes études, sur un fait que j'ai lieu de considérer comme très-général. En attendant, je me contente de rappeler que l'amidon existe dans les grains de pollen, et dans les vésicules qui accompagnent les anthérozoïdes des plantes cryptogames, et dont on doit la découverte à M. Roze.

Sur deux nouveaux isomères du bromure de propylène;
par M. E. Reboul.

Dans une précédente communication, j'ai montré que l'éthylène et le propylène monobromés, en s'unissant à l'acide bromhydrique, donnaient soit les bromures d'éthylène et de propylène, soit leurs isomères, les bromhydrates d'éthylène et de propylène monobromés, suivant l'état de concentration de la solution aqueuse bromhydrique employée. Si cette solution est saturée à + 6 degrés, on n'obtient sensiblement que les bromures, tandis qu'en opérant avec cette même solution, étendue du tiers de son volume d'eau, on n'a que les bromhydrates. Pour des états de concentration intermédiaires, les bromures et les bromhydrates se produisent simultanément, et leur proportion relative varie suivant que cet état de concen-

tration s'approche plus ou moins de la limite supérieure indiquée.

Ces recherches m'ont tout naturellement amené à examiner le mode d'action de l'acide bromhydrique sur le bromure d'allyle, isomérique, comme on sait, avec le propylène monobromé. Le bromure d'allyle, sur lequel j'ai opéré a été d'ailleurs obtenu par l'éthérification, au moyen de l'acide bromhydrique, de l'alcool allylique, préparé par la méthode de M. Tollens. Comme l'a indiqué ce chimiste, ce bromure bout à 70-71 degrés.

L'acide bromhydrique en solution très-concentrée (saturée à + 6 degrés) s'y unit aisément, même à froid, et le transforme en un mélange de deux isomères qui passe à la distillation de 142 à 168 degrés. En appliquant à ce mélange le système des distillations fractionnées, on en retire deux produits : le premier, distillé de 143 à 145 degrés, offre la composition et les propriétés du bromure de propylène et se détruit par l'action de la potasse alcoolique, en donnant un corps C^6H^5Br identique avec le propylène monobromé; le second, bouillant dans les environs de 162 degrés, de beaucoup moins abondant que le premier, et qu'il est fort difficile d'avoir à peu près complétement débarrassé de celui-ci.

L'action de l'acide bromhydrique moins concentré (solution saturée à + 6 degrés, étendue du tiers de son volume d'eau, que l'on chauffe pendant une douzaine d'heures en vase clos à 100 degrés, avec le bromure d'allyle, ce qui donne un dépôt noir assez abondant) ne fournit pas de meilleurs résultats. Après que le bromure d'allyle inaltéré a passé lors de la rectification de l'huile lavée, on obtient le mélange distillant de 142 à 168 degrés environ, dans lequel la proportion de bromure de propylène est plus considérable encore que dans le cas précédent.

C'est pour ainsi dire par hasard, en préparant le bromure d'allyle par la méthode indiquée plus haut, que j'ai trouvé les conditions dans lesquelles il faut se placer pour obtenir ce second produit très-sensiblement pur; encore ne se forme-t-il qu'en assez faible proportion, mais il se forme à peu près seul, c'est-à-dire sans être accompagné d'une quantité notable de

bromure de propylène. Ces conditions sont assez délicates pour que je croie utile de les préciser.

On fait passer un courant d'acide bromhydrique gazeux dans de l'alcool allylique pur placé dans un ballon plongé dans de l'eau froide. Le gaz est vivement absorbé par l'alcool, qui s'échauffe beaucoup ; de là la nécessité de refroidir avec soin. Au bout d'un certain temps, le liquide se trouble, le gaz bromhydrique continuant à être absorbé, et il se forme deux couches : l'une inférieure de bromure d'allyle, l'autre supérieure d'alcool allylique aqueux non encore saturé ou éthérifié. La couche inférieure augmente constamment de volume aux dépens de l'autre, et il arrive un moment où elle devient plus légère qu'elle et prend sa place. On s'arrête quand l'acide cesse d'être absorbé, ce qui se traduit par des fumées épaisses qui sortent du ballon.

La couche supérieure (bromure d'allyle) est séparée, lavée, séchée et distillée. Elle se résout en très-grande partie en bromure d'allyle, puis le point d'ébullition monte d'abord lentement, puis de plus en plus vite, jusque vers 158 degrés, point où passe un autre produit. Tout a passé à 168 degrés. En soumettant ce produit à une ou deux rectifications et rejetant les premières portions, on obtient finalement un liquide bouillant à 162-164 degrés (corrigé), jaunâtre dès qu'il vient de se condenser, tournant au vert au bout de quelques minutes, pour redevenir jaunâtre au bout de quelque temps.

C'est le nouvel isomère du bromure de propylène. Son odeur est beaucoup moins suave que celle de ce dernier, sa densité à peu près la même. Elle a été trouvée égale à 1,93 à la température de 19 degrés, celle du bromure de propylène, déterminée à la même température, étant 1,94. Il s'en distingue nettement non-seulement par son point d'ébullition plus élevé d'une vingtaine de degrés, mais encore par le dédoublement spécial qu'il éprouve par l'action de la potasse alcoolique.

Celle-ci, chauffée en effet avec lui en vase clos et à 100 degrés pendant quelques heures, lui enlève d'abord une molécule d'acide bromhydrique, en régénérant le bromure d'allyle, qui à son tour effectue la double décomposition connue, d'où il

résulte l'éther allyléthylique. Si l'on distille et si l'on précipite par l'eau, celle-ci sépare du produit distillé une *couche plus légère* qui possède l'odeur de l'éther allyléthylique et qui, séparée et distillée, fournit cet éther, contenant cependant de petites quantités de propylène bromé, provenant sans aucun doute de la présence d'une petite quantité de bromure de propylène dans le composé en question.

On sait que, sous l'action du même réactif, le bromure de propylène et le bromhydrate de propylène monobromé donnent du propylène bromé et, par une action ultérieure suffisamment prolongée, de l'allylène.

Le mode de génération et surtout le dédoublement du composé $C^3H^6Br^2$ que je viens de décrire justifient le nom de *bromhydrate de bromure d'allyle* que je propose de lui donner.

Un second composé dont l'isomérie avec le bromure de propylène est tout aussi nette que celle du précédent s'obtient avec la plus grande facilité par l'union directe à froid de l'acide bromhydrique avec l'allylène. Cette union donne deux produits : le premier, le plus abondant de beaucoup (environ les 9/10 du tout dans les conditions où j'ai opéré), est un liquide fort stable, bouillant d'une manière constante à 114 degrés (corrigé) sous la pression de 740 millimètres ; c'est le dibromhydrate d'allylène $C^3H^4 \left\{ \begin{matrix} HBr \\ HBr \end{matrix} \right.$; le second est le monobromhydrate C^3H^4. HBr, liquide bouillant vers 48 degrés et *isomérique* avec le propylène bromé. Je reviendrai sur ces deux corps, que je ne fais qu'indiquer ici, dans une très-prochaine communication.

Ainsi, au bromure de propylène correspondent, quant à présent, les isomères suivants (isolés, car d'autres encore sont possibles) :

	Points d'ébullition.
Bromhydrate de propylène monobromé. . .	122°
Bromhydrate de bromure d'allyle.	162–164°
Dibromhydrate d'allylène.	114°

Et enfin le méthylbromacétol de M. Linnemann, bouillant de 115 à 118 degrés, sur lequel j'aurai à revenir bientôt.

Recherches sur la respiration des poissons; par M. N. GRÉHANT.

Les expériences faites par de Humboldt et Provençal sur la respiration des poissons ont établi que ces animaux absorbent de l'oxygène et qu'ils exhalent de l'acide carbonique. En chauffant de l'eau de Seine dans un grand ballon de terre muni d'un tube abducteur, de Humboldt et Provençal ont retiré successivement de 1 litre d'eau avant la respiration, puis de l'eau de Seine dans laquelle sept tanches avaient respiré pendant plusieurs heures, les volumes de gaz suivants :

	Avant la respiration.	Après la respiration.
Oxygène.	6^{cc},03	0^{cc},40
Azote.	13 ,43	11 ,20
Acide carbonique.	0 ,81	5 ,92

Presque tout l'oxygène de l'eau et 1/6 du volume d'azote avaient été absorbés, et le volume d'acide carbonique produit a été trouvé égal aux 4/5 environ du volume d'oxygène absorbé.

Chez des tanches privées de vessie natatoire, de Humboldt et Provençal ont trouvé un résultat étonnant : l'absorption d'oxygène et d'azote fut considérable, mais la production de l'acide carbonique fut trouvée nulle. En voulant vérifier ce fait, je fus conduit à reprendre l'étude de la respiration des poissons, et j'ai utilisé pour cet objet la pompe à mercure et l'appareil simple d'extraction des gaz du sang, que j'emploie depuis plusieurs années.

Si l'on dissout dans l'eau distillée privée de gaz par une longue ébullition 40 centimètres cubes d'acide carbonique pur, puis si l'on fait passer cette solution dans l'appareil à extraction des gaz, dans lequel on a fait d'abord le vide absolu, il est facile d'obtenir un dégagement complet du gaz acide carbonique. 1 litre d'eau de Seine, introduit dans le même appareil, a fourni :

Oxygène.	6^{cc},00
Azote.	13 ,50
Acide carbonique.	34 ,90

Ainsi j'obtiens autant d'oxygène et d'azote que de Humboldt et Provençal, mais un volume d'acide carbonique quarante fois plus considérable, ce qui montre combien le nouveau procédé de dégagement est supérieur à l'ancien. J'ajouterai que. si l'on veut obtenir la totalité de l'acide carbonique contenu dans l'eau de Seine, il faut introduire un acide dans l'appareil à extraction, afin de détruire la combinaison de l'acide carbonique avec la chaux ; l'extraction complète de l'acide carbonique libre et combiné est nécessaire, si l'on veut déterminer exactement la quantité d'acide carbonique produit par la respiration des poissons.

Expériences.

I. Deux tanches, pesant $0^{kil},37$, furent placées dans une grande cloche de verre contenant $10^{kil},74$ d'eau de Seine ; une heure dix minutes après l'eau renfermait par litre :

Oxygène.	1^{cc}
Azote.	14 ,5
Acide carbonique.	40 ,2

En comparant ces résultats avec ceux que l'extraction des gaz de l'eau de Seine a fournis, on voit que les poissons ont absorbé $5^{cc},06$ d'oxygène, qu'ils ont exhalé $5^{cc},3$ d'acide carbonique pour chaque litre d'eau, et que l'azote fut exhalé dans la proportion de 1/14.

II. Une tanche, pesant 95 grammes, privée de sa vessie natatoire, fut placée, quatre jours après l'opération, dans $3^{lit},500$ d'eau de Seine. Après trois heures de séjour dans la cloche, on fit passer dans l'appareil à extraction des gaz une partie de l'eau dans laquelle le poisson avait respiré. L'extraction complète des gaz de l'eau de Seine, avant et après la respiration, donna par litre :

	Avant la respiration.	Après la respiration.
Oxygène.	$7^{cc},44$	$0^{cc},0$
Azote.	16 ,14	16 ,23
Acide carbonique libre. . .	17 ,28	22 ,40
Acide carbonique combiné.	70 ,14	75 ,04
Acide carbonique total. . .	87 ,42	97 ,44

Ainsi la tanche, privée de sa vessie natatoire, absorba tout l'oxygène, ou 7^{cc},43 d'oxygène par litre d'eau respirée, exhala 10 centimètres cubes d'acide carbonique et n'absorba point d'azote.

Il faut remarquer que, dans toutes les expériences que j'ai faites, les conditions de la respiration des poissons ne sont point normales; pour déterminer, chez les animaux aquatiques, des nombres qui permettent de les classer dans le tableau si instructif des résultats obtenus par MM. Regnault et Reiset chez les animaux à respiration aérienne, il faudra disposer les expériences pour renouveler convenablement l'eau qui sert à la respiration des poissons.

III. Les poissons sont capables d'enlever à l'eau non renouvelée dans laquelle on les place la totalité de l'oxygène dissous; une expérience comparative très-simple m'a fait reconnaître qu'ils jouissent aussi de la propriété d'extraire l'oxygène combiné avec les globules sanguins ou avec l'hémoglobine.

On prend deux cyprins dorés de poids égal, qui sont placés : l'un *a* dans 400 centimètres cubes d'eau distillée aérée, l'autre *b* dans un mélange de 1/10 de sang de chien défibriné et oxygéné, et de 9/10 d'eau distillée aérée, mélange dont le volume est aussi égal à 400 centimètres cubes; les deux flacons sont fermés par des bouchons de verre. Le poisson *a* meurt au bout de treize heures, et l'extraction des gaz de l'eau montre que tout l'oxygène dissous a été absorbé par la respiration branchiale. Le poisson *b* meurt seulement au bout de vingt et une heures, et l'extraction des gaz du mélange sanguin, qui est devenu noir, prouve que l'oxygène combiné avec l'hémoglobine a été absorbé presque complétement, comme celui qui était simplement dissous dans l'eau; en effet, le mélange de sang et d'eau contenait avant l'expérience 8^{cc},4 d'oxygène, et il n'en renfermait plus que 0^{cc},4 après la mort du poisson.

L'expérience fut répétée sur deux carpes : l'une *a*, pesant 618 grammes, fut placée dans 3^{lit},650 d'eau de Seine; elle mourut asphyxiée au bout de huit heures quarante-cinq minutes; l'eau, après la mort du poisson, ne contenait plus d'oxygène, et renfermait une plus grande quantité d'acide carbonique.

Une autre carpe *b*, du poids de 688 grammes, fut placée dans un volume égal, 3^{lit},650, d'un mélange formé de 1/5 de sang de bœuf défibriné et oxygéné et de 4/5 d'eau de Seine; ce poisson vivait encore dix-neuf heures quinze minutes après, et le mélange de sang et d'eau renfermait encore un peu d'oxygène; cependant la réduction de l'hémoglobine était presque complète, ce que l'on reconnut par l'extraction des gaz, par l'examen au spectroscope, et par la coloration foncée et la diminution de la transparence du sang étendu d'eau. Je ne puis donner ici le détail des résultats numériques qui établissent que la consommation de l'oxygène et la production d'acide carbonique furent plus grandes chez le poisson *b* que chez le poisson *a*, ce qui est en rapport avec la durée plus grande de la vie du premier. Une partie de ce mélange de sang et d'eau fut conservée dans le laboratoire à une température voisine de 14 degrés pendant quarante-huit heures, et, au bout de ce temps, 1 litre du mélange, qui était rouge, renfermait encore 23^{cc},3 d'oxygène; par suite, on ne peut attribuer la disparition de l'oxygène et la production d'acide carbonique dans le mélange sanguin que pour une faible part à la respiration intime, qui continue dans le sang extrait des vaisseaux. Ainsi les globules rouges du sang de poisson peuvent enlever l'oxygène aux globules rouges ou à l'hémoglobine du sang d'un autre animal, c'est-à-dire aux globules que les mouvements respiratoires du poisson font circuler autour des branchies, et ce fait a de l'importance au point de vue de la physiologie générale; le mode de respiration du fœtus dans le placenta maternel chez les mammifères paraît tout à fait comparable au mode de respiration du poisson, dont les branchies plongeraient dans un milieu sanguin.

Recherches sur la composition des gaz qui se dégagent des fumerolles de la solfatare de Pouzzoles; par M. S. de Luca.

Ces expériences, commencées en 1868, ont été poursuivies, à différentes reprises, dans les années suivantes, et quoique

incomplètes, elles permettent de formuler les conclusions suivantes :

1° Il existe à la solfatare de Pouzzoles une grande fumerolle, connue sous le nom de *Bouche de la solfatare*, de laquelle s'échappent en grande quantité des gaz et des vapeurs, sous une forte pression, et dans lesquels, outre l'acide carbonique, l'hydrogène sulfuré, l'acide sulfureux et une grande proportion de vapeur d'eau, on démontre la présence de composés de fer et d'ammoniaque et de traces de matières arsenicales.

2° Les gaz et les vapeurs de la grande fumerolle, pris à une distance horizontale ou verticale d'environ 10 mètres du point d'émission, indiquent, à l'aide d'expériences délicates, la présence de composés arsenicaux.

3° A des distances supérieures à 50 mètres de la bouche de la grande fumerolle, il a été impossible de démontrer expérimentalement la présence dans l'atmosphère de matières arsenicales, probablement à cause de la grande ténuité de ces matières, relativement aux réactions chimiques, dont la sensibilité a des limites.

4° L'expérience a démontré que les gaz provenant de l'intérieur de la grande fumerolle, pris à une profondeur d'environ 3 mètres de son ouverture extérieure, sont complétement absorbés par une solution de potasse et ne contiennent par conséquent pas d'air atmosphérique. Ce fait est nouveau et en contradiction avec ce qu'avaient avancé d'autres expérimentateurs, lesquels s'étaient probablement bornés à recueillir les substances gazeuses à une petite distance de l'orifice, où l'air arrive en abondance.

5° Les gaz des fumerolles secondaires et ceux des deux grottes chaudes contiennent toujours une forte proportion d'air, dans laquelle l'oxygène est en quantité inférieure aux proportions normales.

6° Les gaz et vapeurs qui se dégagent des fumerolles secondaires ont une température qui ne dépasse pas 97 degrés, tandis que ceux qui constituent l'atmosphère intérieure de la grande fumerolle possèdent une température suffisante pour faire subir à la mannite un commencement de fusion, et peuvent, à leur

sortie, où leur refroidissement est déjà considérable, produire encore la fusion du soufre.

7° Dans l'intérieur de la grande fumerolle et sur ses parois extérieures, il ne se condense pas de soufre cristallisé, tandis que, sur les fumerolles secondaires qui sont à découvert et dans les grottes chaudes, on observe constamment cette condensation dans les points où l'air arrive le plus facilement.

8° L'hydrogène sulfuré ne se rencontre pas en forte proportion dans les gaz de la grande fumerolle et dans ceux des fumerolles secondaires; il disparaît presque complétement lorsqu'on recueille les gaz mélangés à l'air atmosphérique, dans lesquels on constate alors la présence de petites quantités d'acide sulfureux.

9° En général, lorsqu'on abandonne pendant plusieurs jours les gaz humides des fumerolles de la solfatare dans des tubes fermés, ils ne donnent plus les réactions de l'hydrogène sulfuré et de l'acide sulfureux; mais, en lavant les tubes avec de l'eau pure acidulée par l'acide chlorhydrique, on obtient une solution limpide, qui se trouble légèrement par l'addition d'une goutte de chlorure de baryum. Ce fait démontre évidemment la transformation des deux composés gazeux du soufre en acide sulfurique aux dépens de l'oxygène de l'air, avec lequel ils se trouvent en contact.

10° Les émanations d'acide carbonique pur sont rares à la solfatare de Pouzzoles; mais, dans les localités froides et plus rapprochées de la mer, et à une certaine profondeur du sol, il se dégage, le matin surtout, de fortes proportions de ce gaz.

Sur le fer cristallisé ou brûlé; par M. H. Caron.

On a établi sur les propriétés du fer beaucoup de théories dont plusieurs sont fondées sur des observations imparfaites, qu'on accepte sans les vérifier; cette manière de procéder arrête souvent les progrès de la métallurgie, en détournant la véritable voie du perfectionnement. J'espère être utile en rectifiant quelques-unes de ces idées trop légèrement admises.

Un des préjugés les plus enracinés est le suivant : lorsqu'une barre de fer de bonne qualité, nerveuse et résistante, a été portée au blanc et qu'on la laisse refroidir à l'air sans la marteler, on obtient un métal fragile à chaud comme à froid, dont la cassure présente une cristallisation en lames très-développées. On dit alors que le fer est *brûlé*, et il est généralement admis que le métal a absorbé de l'oxygène. Karstein lui-même, dans son excellent *Traité de métallurgie*, suppose que le fer, en cet état, pourrait bien avoir été transformé en un oxyde inférieur, de composition inconnue. Nous vivons encore aujourd'hui sur cette hypothèse.

J'ai cru devoir recourir d'abord à l'analyse directe, afin de préciser la cause matérielle de ce phénomène ; malgré tous mes soins, je n'ai pu rien découvrir de concluant dans cette voie. Le fer, avant comme après le surchauffage, contient toujours de l'oxygène, du carbone, du silicium, etc., etc., mais les proportions, très-faibles d'ailleurs, de ces corps étrangers, n'ont jamais été assez différentes, du bon fer, au fer brûlé, pour que mes analyses m'aient permis d'en tirer des conclusions certaines. J'ai eu recours alors à des expériences directes, dont je viens exposer les résultats.

Une barre de fer de Franche-Comté, dont la qualité et les propriétés nerveuses (à la cassure) avaient été préalablement vérifiées par tous les moyens en usage, a été coupée en plusieurs morceanx. Les uns ont été chauffés au blanc soudant, dans un feu de forge ordinaire ; d'autres, placés dans un tube de porcelaine, ont subi (approximativement) la même température dans un courant soit d'azote, soit d'hydrogène. Après un refroidissement semblable, tous les morceaux, sans exception, ont présenté dans leur cassure l'aspect cristallin du *fer brûlé*. Forgés au rouge ou cassés à froid, ils avaient sensiblement les mêmes propriétés et les mêmes défauts; chauffés au blanc soudant, ils ont également, et à peu près, repris leurs qualités primitives. Le fer, dit *brûlé*, s'obtenant à volonté dans des atmosphères oxydantes, inertes ou réductrices, je crois que l'on peut admettre que la détérioration du métal n'est pas due à l'absorption d'un gaz particulier, mais simplement à l'action de la chaleur qui a modifié sa constitution moléculaire.

On prétend aussi que les vibrations rendent le fer cristallin et cassant. Je ne m'étendrai pas sur ce sujet; les expériences faites sur les chemins de fer, et notamment celles de feu M de Sénarmont et de M. le Chatelier, ont démontré que les ruptures d'essieux peuvent toujours s'expliquer, soit par la mauvaise forme des pièces, soit par la mauvaise qualité du fer avant sa mise en service.

Il existe encore un autre préjugé plus accrédité, s'il est possible, mais qui ne semble guère mieux justifié. *Sous l'influence du froid de nos hivers le fer deviendrait cristallin et cassant.* L'origine de cette opinion vient, comme pour les autres, de l'aspect cristallin des barres de fer, essieux ou autres, qui se brisent dans ces conditions de température. Qu'il y ait en hiver plus d'essieux cassés qu'en été, que les membres des hommes et des animaux se brisent plus facilement, c'est incontestable; mais la cause de ces accidents peut très-bien être, pour les uns comme pour les autres, la dureté plus grande du sol, la roideur des articulations, et, en définitive, le choc plus rude subi par les parties exposées. Il n'y a dans tout cela rien qui autorise à supposer que la cristallisation constatée dans les pièces brisées soit la conséquence d'un abaissement de la température. D'ailleurs, pour être juste, il faudrait admettre et prouver qu'une barre de fer cristallisée à — 20 degrés par exemple redevient nerveuse à + 20 degrés.

En dehors de ces raisonnements, qui suffiraient peut-être pour se rendre compte de l'action du froid sur le fer, j'ai fait les expériences suivantes :

Plusieurs morceaux de cette barre de bon fer dont j'ai parlé plus haut ont été exposés, pendant plus de quatre mois, dans l'usine frigorifique de M. Ch. Tellier à Auteuil, à des températures variant de 0 à — 18 degrés; d'autres sont restés à l'air pendant les grands froids de l'hiver dernier, c'est-à-dire à 20 degrés environ au-dessous de zéro. J'ai essayé de casser ces barres dans des conditions différentes, soit quand elles étaient froides, soit quand elles étaient revenues à plusieurs degrés au-dessus de zéro. Tous les échantillons se sont comportés, sous le rapport de la résistance, comme la barre originaire, et n'étaient nullement cristallisés.

Je ferai remarquer, cependant, que mes expériences n'ont jamais porté que sur le bon fer; il en est autrement pour le mauvais, et je ne puis nier que la fragibilité de ce métal mal travaillé soit augmentée sensiblement par le froid.

Ce que je viens d'exposer peut se résumer ainsi : toutes les fois que, sous l'influence d'un effort, une barre de fer vient à se briser et que sa cassure est cristalline, on peut être convaincu que cette structure préexistait; elle provenait généralement d'un vice de fabrication, mais elle n'était due ni au travail ni au froid qu'avait supportés la pièce depuis sa fabrication.

Si l'on veut bien admettre ce que je crois avoir démontré, on reconnaîtra qu'une grande industrie, obligée de se fournir de nombreuses pièces de forge semblables, ne peut avoir une véritable sécurité, en essayant à outrance 4 à 5 p. 100 de ces pièces. En effet, comment espérer que le forgeage aura toujours été le même, ainsi que les températures initiales et finales? Sans compter les négligences apportées dans la fabrication ! Il peut donc arriver, même en employant des matières de bonne qualité, que les fers essayés ne représentent pas la moyenne de la résistance de la totalité des barres.

Ces expériences et ces considérations m'ont amené à étudier les moyens les plus pratiques de révivifier le fer ou l'acier, détériorés par des opérations mal faites, et à essayer de ramener les pièces bien ou mal forgées à un même état, aussi voisin que possible du maximum de résistance.

On emploie depuis longtemps, dans ce but, le recuit pour le fer, la trempe suivie du recuit pour l'acier; mais ces moyens laissent beaucoup à désirer dans leur mode d'application. Ils sont aujourd'hui coûteux, incertains, souvent insuffisants et, par cela même, peu utilisés, surtout pour les grosses pièces qui en ont le plus besoin. J'ai pensé que des recherches à cet égard pourraient être utiles et intéressantes. Je les ai commencées; malheureusement des réformes économiques, dont l'appréciation m'est interdite, ont arrêté mes expériences déjà avancées. Si l'Académie daignait s'intéresser à mes travaux, je pourrais, je l'espère, compléter prochainement cette communication.

Des éthers acétiques de la dulcite; par M. G. BOUCHARDAT (1).

La dulcite peut remplir le rôle d'un alcool hexatomique, ainsi que cela résulte de ses combinaisons avec l'acide nitrique et de sa reproduction quand on fixe de l'hydrogène sur la galactose; cependant, à part la dulcite hexanitrique, on n'a obtenu que des éthers neutres dérivés, non de la dulcite, mais de son premier anhydride, la dulcitane.

Ainsi qu'on le verra, on peut obtenir méthodiquement d'un acide organique monobasique plusieurs combinaisons neutres appartenant, soit à la série des éthers de la dulcite, soit à la série des éthers de la dulcitane.

J'ai opéré, avec l'acide acétique monohydraté, l'acide acétique anhydre et le chlorure acétique. Avec l'acide acétique monohydraté, cristallisable, l'éthérification n'est pas sensible à 120 degrés; il faut, pour avoir une réaction, élever la température entre 180 et 200 degrés. Avec l'acide acétique anhydre, l'action commence régulièrement à 136 degrés; on arrive, jusqu'au dernier terme, à la température de 180 degrés. Le chlorure acétique attaque déjà à froid la dulcite. Voici les composés que j'ai obtenus dans ces différentes réactions.

Dulcite diacétique. — On prend poids égaux de dulcite pulvérisée et d'acide acétique anhydre auquel on ajoute de 12 à 15 fois son poids d'acide cristallisable, et l'on porte le tout à l'ébullition, jusqu'à ce que toute la matière soit dissoute; par le refroidissement il se dépose de petits cristaux que l'on sépare de l'eau mère acide par expression. Deux cristallisations dans l'eau tiède, qui en dissout une assez forte proportion, donnent un produit très pur. Il se présente sous forme d'écailles cristallines brillantes, fusibles à 176 degrés, température corrigée, volatiles sans laisser de résidu charbonneux quand on en chauffe une petite quantité sur une lame de platine.

(1) Matière sucrée extraite pour la première fois de la manne de Madagascar et obtenue artificiellement en faisant réagir l'amalgame de sodium sur la lactine intervertie. P.

C'est un corps inodore et insipide; sa solution aqueuse a une action très-faible sur la lumière polarisée; son pouvoir rotatoire, dirigé vers la droite, est dans la lumière monochromatique produite par le sodium $[\alpha j] = + 0°,47'$ à la température de 14 degrés. Il est soluble dans l'eau tiède, peu dans l'eau froide; l'eau bouillante le saponifie à la longue; les alcalis étendus donnent le même résultat en produisant des acétates et de la dulcite régénérée, qui paraît mélangée de traces de dulcitane. Il se dissout un peu dans l'alcool, il est presque insoluble dans l'éther. La composition de ce corps, vérifiée par l'analyse et par la saponification au moyen d'une liqueur titrée de baryte, correspond à la formule

$$C^{20}H^{18}O^{16} = C^{12}H^{14}O^{12} + 2C^{8}H^{6}O^{6} - 2C^{4}H^{4}O^{4},$$
$$C^{20}H^{18}O^{16} = C^{12}H^{14}O^{12} + 2C^{4}H^{4}O^{4} - 2H^{2}O^{2}.$$

Dulcitane diacétique. — La liqueur acide provenant de la préparation précédente a été chauffée à 150 degrés pour chasser la majeure partie de l'acide acétique. Il reste dans la cornue un liquide visqueux et acide.

On le traite par l'éther, qui en sépare de la dulcite diacétique; on agite la liqueur éthérée avec une solution alcaline; le liquide supérieur est évaporé et desséché à l'étuve entre 110 et 120 degrés. Le produit ainsi obtenu est incolore, liquide et très-mobile à 100 degrés; il prend, à la température ordinaire, la consistance et l'aspect d'une huile qui commence à se figer. Chauffé en petite masse, il se volatilise sans résidu charbonneux. Sa solution alcoolique dévie un peu vers la droite la lumière polarisée $[\alpha j] = + 1°,31'$.

Il possède une saveur amère très-prononcée; il est soluble dans l'eau, très-soluble dans l'alcool et dans l'éther. Sa composition correspond à la formule

$$C^{20}H^{16}O^{14} = C^{12}H^{14}O^{12} + 2C^{4}H^{4}O^{4} - 3H^{2}O^{2}.$$

Par la saponification au moyen des solutions alcalines à 100 degrés, il fournit des acétates et de la dulcitane contenant un peu de dulcite régénérée.

Dulcite hexacétique. — On obtient ce corps en maintenant, pendant six heures à 180 degrés, 1 partie de dulcite et 4 parties

d'acide acétique anhydre : la dulcite se dissout rapidement dans ces conditions; par le refroidissement, il se dépose de petits cristaux blancs que l'on purifie en les faisant cristalliser dans l'alcool.

Ils se présentent alors sous la forme de petites lames cristallines dures, friables, fusibles à 171 degrés, température corrigée, en un liquide très-mobile. Si l'on maintient ce corps fondu entre 200 et 220 degrés, il se sublime en partie sans altération dans sa composition chimique. Seulement la dulcite acétique ainsi sublimée et cristallisée a pris momentanément quelques propriétés différentes : elle est beaucoup plus fusible entre 130 et 140 degrés; elle a la consistance d'une résine sèche à la température ordinaire; elle paraît également plus soluble dans les dissolvants de la dulcite hexacétique. Peu à peu, elle reprend les propriétés primitives du corps, et l'on remarque que, du jour au lendemain, les cristaux sublimés, qui étaient transparents et offraient l'apparence de la naphtaline, sont devenus opaques. Fondue à 200 degrés et refroidie brusquement, la dulcite hexatomique présente quelques propriétés qu'on peut attribuer à la trempe : elle est alors en partie amorphe et possède l'apparence d'une résine sèche; elle est beaucoup plus soluble dans les dissolvants à froid. Au bout de peu de temps, il se sépare de ces liqueurs de la dulcite hexacétique cristallisée. Les solutions de dulcite hexacétique exercent une action insensible sur la lumière polarisée. La dulcite hexacétique est insipide, elle est très-peu soluble dans l'eau bouillante, qui la saponifie en partie. Elle est assez soluble dans l'alcool chaud, très-peu, dans l'alcool froid, un peu soluble dans l'éther froid. En six heures, 100 parties d'eau à 120 degrés saponifient totalement une partie de dulcite hexacétique. En régénérant l'acide et la dulcite, les solutions alcalines produisent le même résultat à 100 degrés.

Sa composition correspond à la formule

$$C^{36}H^{26}O^{24} = C^{12}H^{14}O^{12} + 6C^{4}H^{4}O^{4} - 6H^{2}O^{2}.$$

Dulcitane tétracétique.—Ce composé se forme en même temps que la dulcite hexacétique. On chauffe les eaux mères acides de cette préparation à 150 degrés pour chasser l'excès d'acide;

on reprend le résidu par l'éther froid; il se sépare, par l'évaporation, des cristaux de dulcite hexacétique et d'éthers inférieurs de la dulcite; enfin, il reste une huile colorée en brun, que l'on purifie en la lavant à l'eau alcaline, qui en dissout à peine, et la redissolvant dans l'éther. La solution éthérée est décolorée, en laissant en contact une heure avec de l'oxyde de plomb précipité : on enlève le plomb dissous par l'hydrogène sulfuré. Après plusieurs traitements identiques, on évapore la solution éthérée, et il reste une matière qui a l'aspect d'une résine incolore : c'est la dulcitane tétracétique.

Ce composé se sublime, sans charbonner, quand on le chauffe en petites masses sur une lame de platine; ses solutions alcooliques dévient à droite la lumière polarisée $(\alpha_j) = +6°\ 31'$. C'est un corps d'une amertume insupportable et très-persistante. Chaud, il a une odeur désagréable. Chauffé à 180 degrés, avec de l'acide acétique anhydre, la dulcitane tétracétique donne de la dulcite hexacétique cristallisée. Elle est très-soluble dans l'alcool et l'éther froid, presque insoluble dans l'eau froide. Les alcalis en solution étendue saponifient ce corps en régénérant l'acide acétique et de la dulcitane mélangée de petites quantités de dulcite. Sa composition répond à la formule

$$C^{28}H^{20}O^{18} = C^{12}H^{14}O^{12} + 4C^4H^4O^4 - 5H^2O^2.$$

Dulcite pentacétomonochlorhydrique. — On traite la dulcite en poudre très-fine par le chlorure acétique en excès dans un appareil à reflux; il est indispensable d'employer ce réactif très-pur et exempt d'acide acétique : la masse se gonfle sans se dissoudre sensiblement. Après six heures d'action, on chasse l'excès de chlorure acide par la distillation, et on dessèche le composé dans le vide : on obtient ainsi la dulcite acétochlorhydrique. C'est un composé instable, d'apparence cristalline. Chauffé avec de l'eau ou de l'alcool, il se dédouble en acide chlorhydrique et en dulcite pentacétique; l'acide acétique déplace également l'acide chlorhydrique avec production de dulcite hexacétique.

Dulcite pentacétique. — On obtient ce composé par la saponification partielle du précédent; il suffit de le dissoudre dans l'alcool bouillant. Il cristallise alors de la dulcite pentacétique pure, si l'on a évité, dans la préparation précédente, la présence

de l'acide acétique libre ; autrement, on obtient des mélanges difficilement séparables de dulcite pentacétique et de dulcite hexacétique.

Les propriétés de ce corps sont presque les mêmes que celles de la dulcite hexacétique. Il en diffère par une moindre solubilité dans l'alcool et dans l'éther; il est un peu soluble dans l'eau chaude; ses solutions exercent une action insensible sur la lumière polarisée; son point de fusion est situé vers 165 degrés.

Chauffé longtemps vers 200 degrés, il se transforme partiellement en dulcitane pentacétique avec séparation d'eau. Ce composé a l'aspect d'une résine solide, cassante, soluble dans l'éther qui dissout à peine le composé primitif.

La composition de la dulcite pentacétique répond à la formule

$$C^{32}H^{24}O^{22} = C^{32}H^{23}ClO^{20} + H^2O^2 - HCl.$$

Conclusions. — L'acide acétique et la dulcite fournissent un grand nombre de combinaisons neutres que l'on peut rattacher à deux séries principales et que l'on peut formuler d'une façon générale

$$C^{12}H^{14}O^{12} + nC^4H^4O^4 - nH^2O^2,$$

n pouvant prendre toutes les valeurs de 1 à 6 pour la série correspondante à la dulcite ; et

$$C^{12}H^{14}O^{12} + mC^4H^4O^4 - (m + 1)H^2O^2,$$

m pouvant prendre toutes les valeurs de 1 à 5 pour la série de la dulcitane.

Nouvelle méthode de production et propriétés du protoxyde de fer anhydre; par M. G. TISSANDIER.

La nouvelle méthode que nous signalons, pour préparer le protoxyde de fer anhydre, consiste à faire agir l'acide carbonique sur le fer chauffé au rouge. Thenard a démontré que le gaz acide carbonique oxydait le fer en se transformant en oxyde de carbone, mais il n'a pas parlé de l'oxyde de fer formé. Nous avons constaté que la réaction est la suivante :

$$Fe + CO^2 = FeO + CO.$$

En effet, nous avons chauffé 46^{gr},700 de fil de fer, enroulé en spirales, dans un tube de porcelaine chauffé au rouge et traversé par un courant d'acide carbonique. Après l'expérience, le fer pesait 48^{gr},350; il avait, par conséquent, absorbé 1^{gr},65 d'oxygène. En redressant les spirales de fer oxydées, et en les grattant avec un pinceau, nous avons recueilli 7^{gr},32 d'un oxyde noir cristallin. Ce produit a été soumis à l'analyse, à plusieurs reprises. Nous l'avons dissous dans l'acide chlorhydrique, additionné de quelques gouttes d'acide nitrique, et nous avons précipité le fer par l'ammoniaque. Nous avons trouvé 77,69 pour 100 de fer métallique, ce qui correspond, à quelques milligrammes près, à la formule FeO, contenant théoriquement 77,77 pour 100 de fer. Le sesquioxyde de fer en renferme 70 pour 100, et l'oxyde magnétique 72,50 pour 100. L'analyse a ainsi prouvé que l'oxyde formé était bien le protoxyde de fer, FeO. En outre, l'augmentation de poids du fer employé, égale à 1^{gr},65, c'est-à-dire l'oxygène combiné, correspond à 7^{gr},42 de protoxyde de fer. Nous en avons recueilli, comme nous l'avons dit, 7^{gr},32, et la différence s'explique par les petites parties de l'oxyde adhérent au fer non combiné. Dans le cas de formation d'oxyde magnétique, nous n'eussions recueilli que 5^{gr},40 d'oxyde pour la même proportion d'oxygène combiné. Enfin, comme dernière vérification, nous avons mesuré l'oxyde de carbone formé dans la réaction, en retenant l'excès d'acide carbonique par la potasse, et nous avons constaté que le poids du gaz obtenu correspondait à la réaction que nous avons mentionnée plus haut. Pour 7^{gr},42 de protoxyde de fer, FeO, nous avons eu 2^{gr},79 d'oxyde de carbone; le calcul indique un poids de 2^{gr},88.

Le protoxyde de fer anhydre que nous obtenons est noir, brillant, d'un bel aspect cristallin. Il est attirable par l'aimant; c'est donc aussi un oxyde de fer magnétique. Il se conserve sans altération dans l'atmosphère ; mais, chauffé au contact de l'air, à la température du rouge vif, il augmente de poids, dans la proportion de 7,40 pour 100, et se transforme en oxyde Fe^3O^4.

Nous avons constaté par l'expérience que le protoxyde de fer anhydre décompose la vapeur d'eau sous l'influence de la chaleur, d'après la réaction suivante :

$$3FeO + HO = Fe^3O^4 + H.$$

Le protoxyde de fer anhydre se dissout très-facilement dans l'acide chlorhydrique, qu'il colore en vert, quand on opère à l'abri du contact de l'air, et dans l'acide nitrique. L'acide sulfurique, même à chaud, n'agit pas sur cet oxyde.

Pour que la préparation du protoxyde de fer anhydre réussisse bien, il est nécessaire d'exposer au courant d'acide carbonique une grande surface de fer; on opère dans de bonnes conditions en entassant, dans un tube de porcelaine assez large, des faisceaux de fils de fer très-fins et enroulés en spirales; ce tube de porcelaine doit être chauffé au rouge vif, et le courant d'acide carbonique doit être assez rapide.

Le protoxyde de fer anhydre a été obtenu pour la première fois par M. Debray, en faisant passer un mélange d'acide carbonique et d'oxyde de carbone sur du sesquioxyde de fer chauffé au rouge. Le produit ainsi préparé est amorphe, et n'a pas l'aspect cristallin de celui qu'on obtient par notre méthode.

REVUE PHARMACEUTIQUE.

Sur la précipitation de la quinine par l'iodure de potassium dans une solution acide; par M. MAISCH.

La formule suivante a été présentée dans une pharmacie américaine :

	gr.
Sulfate de quinine	0,75
Iodure de potassium	4,00
Teinture de chlorure de fer	4,00
Sirop de gingembre	30,00
Eau	125,00

Le sel de quinine fut dissous dans la teinture de fer, l'iodure de potassium dans l'eau, et les deux solutions mélangées pro-

duisirent un précipité brun. En dissolvant d'abord le sel de quinine dans l'eau à l'aide de l'acide sulfurique dilué, ajoutant l'iodure, puis la teinture de fer, le même phénomène se reproduit.

M. Maisch a cherché à expliquer cette réaction en supposant qu'il se faisait un iodure de fer (Fe^2I^3) correspondant au perchlorure de fer (Fe^2Cl^3), et qu'il se formait en même temps du biiodure de potassium. Il est plus probable, comme l'a fait observer M. Méhn, que, dans cette circonstance, le perchlorure de fer met de l'iode en liberté ; il se trouve donc dans la liqueur de l'iodure de potassium ioduré qui jouit, comme on le sait, de la propriété de précipiter la quinine de ses dissolutions.

Sur l'alcoolature de thuya; par M. Bultot.

Les feuilles de thuya (*Thuya orientalis* et *Thuya occidentalis*) passent en Belgique pour posséder la propriété de guérir la variole, propriété que l'on attribue également à la *Sarracenia variolaris*. Voici une des formules employées pour son administration :

Feuilles fraîches de thuya. .	1 partie.
Alcool à 90°	10 parties.

Après dix jours de macération, on filtre. On en prend dix gouttes dans un verre d'eau.

Les feuilles de thuya sont récoltées en juin ou en juillet.

Pommade contre l'ulcération atonique de la cornée.

	gr.
Axonge récente.	4,00
Oxyde rouge de mercure porphyrisé.	0,10
Baume du Pérou.	10 gouttes.

Matin et soir, introduire entre les paupières le volume d'une lentille de cette pommade et recommander au malade de ne s'essuyer les yeux qu'après quelques instants.

Huile de foie de morue à l'essence d'eucalyptus,
par M. DUQUESNEL.

Huile de foie de morue blanche ou ambrée. .	100 grammes.
Essence d'eucalyptus.	1 gramme.

L'huile de foie de morue aromatisée avec cette proportion d'essence, ne possède ni la saveur ni l'odeur de l'huile de foie de morue. Elle est ingérée avec facilité, ne laisse dans l'arrière-bouche et sur la langue que le goût de l'essence qu'elle contient, et de plus les éructations odoriférantes, si désagréables lorsqu'elles se produisent avec l'huile de foie de morue, sont complétement modifiées.

T. G.

Glycérolé calcaire anesthésique pour le traitement des brûlures
par M. le docteur DE BRUYNE.

Selon M. de Bruyne, le liniment oléo-calcaire préparé avec l'huile d'amandes douces s'altère facilement à l'air et par la chaleur du corps, traverse les bandages et les salit. Il est d'un emploi incommode, communique à la suppuration des brûlures une odeur insupportable, enfin nécessite des pansements fréquents qui sont contre-indiqués.

M. de Bruyne a eu l'idée alors de remplacer l'huile par la glycérine, puis il est arrivé à supprimer complétement l'eau de la préparation calcique et à additionner le mélange d'un anesthésique énergique; le laudanum ou tout autre stupéfiant pourrait être employé, mais l'auteur préfère l'éther chlorhydrique chloré ou bichlorure d'éthyle, qui est à peine volatil. Voici la formule à laquelle il s'est arrêté : hydrate de chaux fraîchement préparé, 3 grammes; glycérine, 150 grammes; chauffer légèrement et ajouter : éther chlorhydrique chloré, 3 grammes.

Le liquide ainsi obtenu est transparent, uniforme, clair; on imbibe abondamment une compresse de toile fine, qu'on applique sur la brûlure; on place immédiatement au-dessus une pièce de baudruche, de taffetas imperméable ou même de

flanelle, de manière à obtenir une occlusion parfaite et à prévenir l'évaporation du liquide médicamenteux.

M. de Bruyne a pu se convaincre des heureux effets de ce pansement dans les brûlures sans gangrène, ou même dans celles-ci, après l'élimination des escarres. Il pense qu'il serait également très-utile dans les plaies de mauvaise apparence, dans les ulcères atoniques, calleux, fongueux et sordides, etc. On pourrait alors, suivant les cas, modifier en plus ou en moins les doses de l'anesthésique ou de l'hydrate.

Certaines maladies cutanées, notamment les formes sèches et squameuses, accompagnées de prurit, doivent aussi se trouver avantageusement influencées, par l'usage local de la glycérine combinée à la chaux et à l'éther chlorhydrique chloré.

(*Journal de Bruxelles.*)

Solution pour désinfecter les éponges employées au lavage des plaies; par M. LERICHE.

Les éponges dont on se sert dans le pansement des plaies, conservent toujours une odeur désagréable, et l'on y constate, à l'aide du microscope, la présence de bactéries, de monades, de corpuscules de toute nature, en un mot, de matières qui ne peuvent manquer d'exercer une influence fâcheuse sur les plaies avec lesquelles on les met en contact. Dans un grand nombre de cas, la présence de ces matières, provenant de plaies atteintes de septicité, constitue un danger considérable.

Pour combattre ces inconvénients graves, on a conseillé de traiter les éponges employées dans les services chirurgicaux par l'acide phénique. Mais l'expérience de chaque jour démontre que l'idée qu'on s'était faite de son action n'est qu'une illusion, et qu'il n'a pas d'autre avantage que de masquer les odeurs, et de retarder les phénomènes de la fermentation qu'il n'empêche point sur le corps vivant; d'un autre côté, lorsqu'il s'agit d'éponges qui peuvent, ainsi que les expériences l'ont démontré, déposer des principes toxiques sur des plaies saignantes, il est extrêmement important de ne mettre en contact avec

ces tissus que des substances parfaitement pures de corps étrangers.

Or voici, pour atteindre ce but, le procédé que M. Leriche préconise, après l'avoir employé avec succès.

On fait préparer la solution suivante :

Permanganate de potasse.	4	parties.
Eau.	100	—

On imprègne de cette solution l'éponge infectée, puis on la passe dans une solution d'acide sulfureux au quart (25 p. 100), enfin, on la lave à grande eau.

Par ce traitement, dit M. Leriche, les éponges reprennent leur état primitif et même leur odeur marine, lors même qu'elles ont été baignées de pus et de matières infectes. Avec le temps elles deviennent blanches, sans que leur tissu soit altéré. Ainsi, l'auteur a vu des éponges soumises pendant quatre mois à ce mode de dépuration sans être en rien endommagées. Leur tissu devient même beaucoup plus doux au toucher.

Hyoscyamine, $C^{30}H^{23}AzO^{6}$. — Pour préparer l'hyoscyamine, MM. Hœhn et Reichardt conseillent de traiter la graine de jusquiane d'abord par l'éther afin de séparer la matière grasse, puis par de l'alcool additionné de quelques gouttes d'acide sulfurique. On distille la solution alcoolique, on neutralise le résidu aqueux par de la soude, et on précipite par une solution de tannin. Le précipité est desséché sur une plaque de porcelaine dégourdie, mêlé encore humide avec un excès de chaux et enfin épuisé par de l'alcool fort.

Après avoir traité la solution alcoolique par l'acide sulfurique, puis par la soude, on y ajoute de l'éther qui dissout l'hyoscyamine mise en liberté. Par la distillation de la liqueur éthérée on obtient un liquide oléagineux, incolore qui se concrète à la longue.

L'hyoscyamine forme des cristaux fusibles à 90 degrés. Elle est alcaline, donne un précipité brun par l'iode, un précipité jaune-brun par le chlorure d'or et se combine avec les acides.

L'hyoscyamine se dédouble sous l'influence de la baryte, en acide *hyoscinique* et en *hyoscine*. Ce dédoublement peut se représenter par l'équation :

$$C^{30}H^{23}AzO^{6} = C^{18}H^{10}O^{6} + C^{12}H^{13}Az$$

Hyoscyamine. — Acide hyoscinique. — Hyoscine.

Action du chlorure de zinc sur la codéine (1).

MM. Matthiessen et Burnside ont observé que la morphine traitée par le chlorure de zinc perd de l'eau et se transforme en apomorphine. Ils ont obtenu également l'apocodéine à l'aide du même réactif. Il suffit pour cela de chauffer du chlorhydrate de codéine avec une solution concentrée de chlorure de zinc à 170-180 degrés. Par le refroidissement, il se sépare une masse goudronneuse brunâtre. C'est du chlorhydrate d'apocodéine presque pur. Pour obtenir la base à l'état de pureté on redissout ce sel dans l'eau à plusieurs reprises, on le précipite par un excès d'acide chlorhydrique, puis on le décompose par le carbonate de soude. On dissout ensuite au moyen de l'éther l'*apocodéine*, on fait évaporer et l'on obtient ainsi une masse gommeuse rougeâtre.

Cet alcaloïde est soluble dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, presque insoluble dans l'eau.

Le chlorhydrate d'apocodéine, $C^{18}H^{19}AzO^{2}$, HCl, est soluble dans l'eau, incristallisable et précipitable par un excès d'acide.

L'apocodéine présente la plupart des réactions de l'apomorphine; seulement la coloration rouge produite par l'acide nitrique est beaucoup plus stable. Le chlorhydrate d'apocodéine est amorphe, tandis que celui d'apomorphine est cristallisable. L'action thérapeutique de l'apomorphine est beaucoup plus énergique; toutes deux agissent comme émétiques.

(1) *Proceedings of the Royal Society. Bulletin de la Société chimique.*

Sur l'alizarine artificielle (1).

On sait qu'on a mis en doute l'identité de l'alizarine naturelle et de l'alizarine artificielle. M. Perkin a fait quelques recherches qui prouvent cette identité. Ainsi les deux alizarines cristallisent en aiguilles généralement recourbées; elles donnent avec les alcalis des solutions violettes dont le ton est le même, produisent sur les étoffes les mêmes nuances. L'acétate de cuivre donne avec leur solution alcoolique des liqueurs pourpres identiques. Leurs solutions alcalines présentent au spectroscope les mêmes bandes d'absorption.

Pourtant l'alizarine artificielle n'est pas apte à remplacer la garance, par la raison très-simple que celle-ci renferme d'autres matières colorantes et notamment de la purpurine qui diffère de l'alizarine. En effet, la purpurine se dissout avec une coloration rouge clair dans les alcalis et sa solution alunique présente deux bandes d'absorption dans le vert; cette réaction est tellement sensible qu'on peut facilement reconnaître s'il existe de la purpurine sur les étoffes imprimées en jaune. M. Perkin n'a jamais trouvé que de l'alizarine sur les étoffes ayant subi toute la série de traitements de l'impression en garance.

P.

SÉANCE DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS DU 3 AVRIL 1872.

Présidence de M. Stan. Martin.

La correspondance manuscrite comprend :

Une note de M. Stan. Martin sur une écorce de bois de Losteau, grand arbre du Brésil dont l'espèce pourra être déterminée, à l'aide des feuilles qui accompagnent l'échantillon;

Une lettre du docteur Schmitz, pharmacien dans le Palatinat, demandant des renseignements sur quelques questions

---

(1) *Journal of the Chemical Society. Bulletin de la Société chimique.*

pharmaceutiques, particulièrement sur celle de la limitation des pharmacies et du tarif légal;

Une note de M. Pottier, pharmacien à Auxerre, indiquant un moyen pratique pour amener l'alcool à un degré inférieur déterminé. Ce travail est renvoyé à l'examen de M. Buignet.

La correspondance imprimée comprend :

Une note sur le traitement de l'asphyxie par le gaz oxygène, par M. Limousin; les numéros de mars des journaux de pharmacie de Philadelphie, d'Anvers, de Bruxelles, de Madrid et de Lisbonne; un numéro du *Journal de pharmacie et de chimie;* Introduction des connaissances humaines, par Dantès; une note sur la coralline, par M. Tabourin (renvoyée à M. Grassi).

M. L. Soubeiran annonce que le président de la Société de Chicago remercie la Société de Pharmacie de Paris de ses envois de livres.

M. le Secrétaire général annonce que la table des matières du *Journal de pharmacie et de chimie* depuis 1842, rédigée par les soins de M. Lefort, sera mise sous peu à la disposition des membres de la Société.

M. Bussy entretient la Société des discussions qui ont eu lieu à l'Académie entre MM. Pasteur et Vergnette-Lamotte au sujet de la conservation des vins par l'emploi de la chaleur.

M. Boudet rend compte des travaux suivants, reçus par l'Académie de médecine : 1° une note de M. Mayet sur le laudanum de Sydenham; 2° une note de M. Petit sur le même sujet; 3° un travail de M. Lefort sur la répartition de l'atropine dans la belladone.

M. Boudet pense qu'il serait utile que la Société de pharmacie nommât des commissaires chargés de suivre les travaux de la Commission instituée par l'Assemblée nationale pour réviser l'enseignement de la médecine et de la pharmacie, sur la proposition de M. Naquet qui demande :

1° De concentrer l'enseignement de la médecine à Paris; 2° de réviser la loi de germinal an XI.

Sur l'observation de M. Buignet qu'un rapport sur cette dernière question a déjà été rédigé en 1864, la Société décide que l'ancienne Commission sera reconstituée, et que MM. Planchon et Schaeuffeule remplaceront MM. Guibourt et Robinet

décédés ; MM. Poggiale et Roucher représenteront la pharmacie militaire.

En signalant à l'attention de la Société une loi (1) rendue récemment par l'Assemblée nationale sur la proposition de M. Théophile Roussel, M. Bussy pose la question de savoir s'il existe dans le commerce une teinture et une essence d'absinthe en dehors de l'absinthe des liquoristes.

D'après les renseignements successivement fournis par MM. Dubail et Adrian, le commerce de la droguerie fait un débit considérable d'essence d'absinthe. C'est cette préparation, additionnée d'essence d'anis, de badiane, de fenouil, etc., qui sert d'ordinaire à fabriquer la liqueur d'absinthe. Rarement les distillateurs ont recours à l'obtention d'un alcoolat véritable. D'ailleurs les mots liqueur et teinture d'absinthe sont mal définis, et il est nécessaire de fixer ce point avant d'aborder la question de savoir si ces préparations doivent être considérées comme des préparations pharmaceutiques.

L'ordre du jour appelle l'élection d'un membre résident ; M. Vigier jeune est élu à l'unanimité des membres présents.

M. Limousin, chargé d'un rapport sur les candidats au titre de correspondant national, conclut à l'admissibilité de MM. Duval, Méhu (de Villefranche), Hardy, Labiche et Berquier. L'élection aura lieu dans la séance prochaine.

M. Roucher expose le résultat de ses recherches : 1° Sur la cire végétale du Japon : elle présente deux points de fusion dans des circonstances particulières qu'il indique, et il fait remarquer que la cire d'abeilles ne donne pas lieu au même phénomène ; 2° sur la digitaline et la digitine.

La digitaline chauffée dans un tube donne des cristaux sublimés bien cristallisés qui prennent également naissance quand on opère sur la digitaline d'Homolle et Quévenne.

M. Petit dit qu'il a pu conserver sans altération sensible des

(1) L'article 4 de cette loi porte que la préparation concentrée connue sous le nom d'essence d'absinthe ne sera plus fabriquée et vendue qu'à titre de *substance médicamenteuse*. Le commerce de ladite essence et *sa vente par les pharmaciens* s'effectueront conformément aux prescriptions légales. P.

solutions étendues de cyanure de potassium, de cyanure d'ammonium et même d'acide cyanhydrique au 1/1000. Au reste, chacun sait que l'eau de laurier cerise qui est une solution étendue d'acide cyanhydrique peut se conserver pendant longtemps, tandis qu'une solution au 1/10 s'altère rapidement.

M. Planchon présente à la Société :

1° Quelques échantillons d'amomum qui lui ont été expédiés par les soins de M. Hanbury ; 2° un atlas sur les quinquinas de Mutis, par M. Triana.

La séance est levée à quatre heures et demie (1).

TOXICOLOGIE.

Action du curare sur l'économie animale ; par M. Claude BERNARD (2).

On sait que le curare est un poison américain qui sert aux Indiens pour empoisonner leurs flèches. C'est une matière d'un brun noirâtre, de consistance d'extrait, soluble dans l'eau et dans toutes les humeurs animales. Le curare est très-actif lorsqu'il pénètre par les veines ou le tissu cellulaire sous-cutané ; il est inerte, au contraire, ou très-peu actif lorsqu'on l'introduit dans le tube intestinal.

Lorsqu'on empoisonne un oiseau, par exemple, l'animal meurt en quelques secondes à cause de sa petite taille et de la rapidité de la circulation et de l'absorption. Les mammifères de très-petite taille meurent également très-vite ; les animaux à sang froid, comme les grenouilles, résistent plus longtemps à cause de la lenteur chez eux, de la circulation et de l'absorption. Une grenouille empoisonnée par le curare meurt en cinq ou six minutes ; on peut donc analyser chez les grenouilles

(1) Dans le procès-verbal de la dernière séance, on a imprimé par erreur que dans la formule qu'il a proposée, M. le docteur Delioux avait remplacé la cannelle et le girofle par le sucre, c'est par les alcoolates de cannelle et de menthe qu'il fallait dire.

(2) *Cours de médecine expérimentale. Revue scientifique.*

les effets du curare, de manière à arriver à la connaissance exacte du mécanisme de la mort.

Si on administre une forte dose de curare à une grenouille, en l'injectant sous la peau, l'animal ne tarde pas à tomber inerte, dans un état de résolution complète. La vie semble éteinte; elle ne se traduit plus par aucune réaction ou manifestation extérieure. Cependant tous les tissus de la grenouille ne sont pas morts en réalité; ainsi le système musculaire n'est pas atteint et le cœur continue à battre avec son rhythme ordinaire.

Mais en mettant à nu les nerfs lombaires chez la grenouille curarée, on constate qu'ils ne répondent plus à l'excitation électrique, tandis qu'à l'état normal, chaque irritation détermine un soubresaut violent du train postérieur. Ainsi le système nerveux est atteint et le système musculaire respecté par le même poison.

La vie de l'animal n'est donc pas un principe unique; c'est la résultante harmonique de toutes les propriétés élémentaires des tissus distinctes les unes des autres, mais mises en activité et manifestées dans les mécanismes fonctionnels.

Le curare, en agissant sur le système nerveux, ne supprime que l'action des nerfs moteurs; il laisse la sensibilité intacte chez les grenouilles, comme chez les mammifères; de sorte que les animaux mis sous l'influence du curare ne sont pas anesthésiés, ils sont seulement maintenus; le curare n'est pas un agent anesthésique, c'est un moyen contentif. C'est ainsi que M. Claude Bernard caractérise le mode d'action de cette substance.

. Pour faire absorber le curare, on en injecte la solution titrée au centième ou au millième, à l'aide d'une seringue graduée et munie d'une canule piquante, dans la trachée sous la peau, dans les muscles et dans les cavités séreuses. Pour curariser un chien de moyenne taille, il faut environ 4 ou 5 centigrammes de curare; pour un lapin adulte 4 à 5 milligrammes. Lorsque l'animal est complétement paralysé par le poison, l'asphyxie surviendrait si on ne pratiquait la respiration artificielle. Mais rien n'est plus facile. Pour cela, on lui ouvre la gueule, et, à l'aide d'une érigne, on tire en avant la base de la

langue; on aperçoit alors l'épiglotte, et derrière elle la glotte largement ouverte. On y introduit une grosse sonde qui communique avec l'appareil à respiration artificielle. L'air pénètre et fait gonfler le thorax régulièrement et alternativement. La langue, qui était violacée, devient alors vermeille, le sang s'artérialise; le cœur bat régulièrement et, au bout de deux ou trois heures, l'animal a éliminé le curare, il revient rapidement à la vie et reprend ses mouvements sans garder aucune trace d'altération dans sa santé. Pendant tout le temps que dure la curarisation, l'animal reste immobile et on peut pratiquer sur lui toutes les expériences avec la plus grande facilité.

Quand on observe un animal au moment où survient l'empoisonnement par le curare, on voit que tous les nerfs moteurs ne sont pas paralysés à la fois. D'abord ce sont les nerfs des membres postérieurs, puis ceux des membres antérieurs, du larynx, de la face, et ce sont les nerfs respiratoires qui persistent les derniers. Il en résulte que si l'on gradue convenablement la dose du curare, on peut ne paralyser qu'incomplétement l'animal et lui conserver encore la faculté de la respiration. Ainsi, un lapin qui a reçu seulement 2 milligrammes de curare est paralysé de ses quatre membres, mais il respire encore et il élimine le poison sans qu'on ait besoin d'avoir recours à la respiration artificielle.

Suivant M. Claude Bernard, le curare augmente primitivement la chaleur du corps, l'activité de la circulation, les sécrétions des glandes et de la lymphe, la rapidité de l'élimination.

Le professeur montre à ses auditeurs un chien et un lapin qui avaient été curarisés dans la séance précédente. Entre les deux séances, ils ont mangé comme à l'ordinaire et rien n'est dérangé dans leur état physiologique. On les curarise de nouveau en injectant, chez le chien, 6 centigrammes de curare dans la trachée à travers les parties molles du cou et 2 milligrammes de curare dans le muscle gastrocnémien du lapin. Le chien est comme paralysé au bout de 12 à 15 minutes et on le soumet alors à la respiration artificielle comme la première fois.

Dans la leçon suivante, M. Claude Bernard s'exprime ainsi : Voici le chien qui est déjà mort deux fois et que nous avons rappelé à la vie. Nous allons le faire mourir une troisième fois et vous rendre témoin de toutes les phases qu'il traversera. On a injecté sous la peau, dans le tissu cellulaire de l'aisselle, 6 centigrammes de curare en dissolution dans 6 centimètres cubes d'eau. Vous voyez déjà l'animal qui commence à être pris par les effets du poison ; ses membres fléchissent et maintenant le voilà tombé sans pouvoir se relever, malgré ses efforts; il ne manifeste aucune souffrance, il respire encore, mais bientôt les mouvements respiratoires eux-mêmes vont cesser et l'animal mourra. En effet, le chien ne respire plus, et je dis qu'il est mort; il est mort, parce que chez lui le mécanisme de la vie ne peut plus se rétablir spontanément; il ne reprendra ses mouvements volontaires qu'en le faisant respirer artificiellement. Nous remplaçons ainsi momentanément l'influence des nerfs moteurs par un moyen mécanique en attendant que le poison soit éliminé. Alors seulement la vie de l'animal reparaîtra. P.

Empoisonnement de deux enfants par la noix vomique; par M. le Dr Dumée.

Appelé en toute hâte, le 14 septembre dernier, à huit heures et demie du matin, chez M. X..., je le trouvai dans son jardin, occupé auprès d'un enfant de cinq ans, en proie à de violentes convulsions ; M. X... essayait de le contenir sans pouvoir y parvenir.

Dans le fond du jardin, était étendu un autre enfant, un peu plus âgé, dont l'état me parut moins alarmant; les extrémités étaient chaudes, et il commençait à vomir. On leur avait donné à tous deux de l'eau tiède aussitôt l'apparition des premiers symptômes; le pouls radial était facile à sentir (130 pulsations), la peau était couverte de sueur. Afin de n'y plus revenir, je dirai que l'aîné de ces enfants, après quelques crises légères, de plus en plus éloignées, quelques vomissements composés d'abricots et de matières inconnues alors, parut se réta-

blir ; ce qui me permit de donner tous mes soins au plus jeune.

On me raconta que ces deux enfants avaient pris le matin environ une cuillerée à soupe d'une substance portant cette indication : « Poudre vermifuge ; » les fragments rendus par l'aîné furent reconnus par la personne qui les avait administrés.

A mon arrivée, le plus jeune des enfants était au plus fort d'une attaque convulsive. M. X... le tenait dans une position verticale ; je le fis placer horizontalement, par terre ; les yeux étaient fixes, les pupilles contractées, insensibles à la lumière, la face décolorée, les lèvres violacées, les dents serrées, la tête renversée en arrière ; les jambes et les bras roidis au point qu'il était impossible de les fléchir. Les battements du cœur et les mouvements respiratoires étaient presques suspendus. Les jambes étaient froides, bien que les pieds fussent encore chauds. Cet accès, le second depuis l'accident, dura cinq à six minutes.

J'essayai en vain d'introduire le doigt ou un instrument susceptible de titiller la luette afin d'obtenir un vomissement ; j'administrai l'ipécacuanha, mais le malade ne put l'avaler, tandis qu'il avala parfaitement du thé additionné de rhum. Quelques minutes après, un nouvel accès se produisit, un peu moins violent, d'une durée plus longue. Je rejetai l'emploi de l'émétique, en raison de son action locale sur l'estomac si les vomissements n'étaient pas obtenus, et aussi de son action sur la circulation.

Comme il s'était écoulé une heure et un quart depuis l'ingestion du poison, je fis donner un lavement purgatif qui d'ailleurs ne produisit aucun effet, l'intestin participant à la tétanisation générale.

Les moyens sur lesquels je crus devoir insister furent destinés à provoquer les fonctions de la peau, à rappeler les mouvements respiratoires. Je fis des frictions sur la région précordiale, je plaçai le malade pendant quelques minutes dans un bain fortement sinapisé, je soumis tout le corps à des flagellations continues avec une serviette trempée dans l'alcool. Les attaques s'éloignant, je pus donner une potion à l'acétate d'ammoniaque.

Pendant les moments de calme, le petit malade avait une parfaite lucidité d'esprit, le pouls était revenu (124 pulsations), mais les membres ne se réchauffaient pas entièrement. Bientôt, l'enfant sentait venir un accès et nous priait de lui tenir la tête et les jambes très-solidement, trouvant toujours que nous ne le tenions pas assez fort. En approchant la main de son corps, on déterminait une sorte de commotion. Au début d'une attaque, j'essayai d'introduire mon doigt dans la bouche, la contraction des mâchoires m'empêcha presque de le dégager.

J'avais, après le bain, fait transporter le malade sur un lit. A mesure que les accès s'éloignèrent, la chaleur revint. L'enfant rendit son lavement mêlé de matières semblables à celles qu'avait vomies son frère. C'étaient des fragments d'une substance cornée, dont la portion représentant la coque était recouverte de soies fines et courtes, donnant à la surface un aspect de velours gris. Ces fragments avaient une saveur amère. Il fut facile de reconnaître la nature de ce poison, ainsi que des petites graines vomies également, après les avoir laissées tremper quelque temps dans l'eau. C'étaient des fragments de noix vomique et des graines de semen-contra.

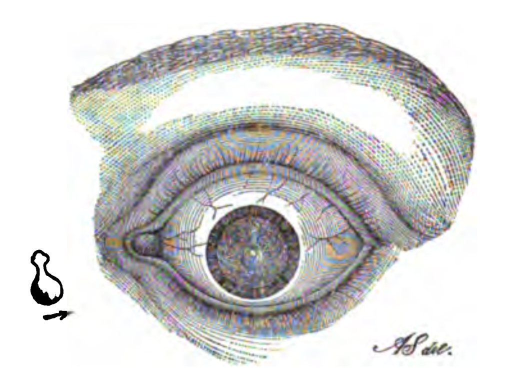
Les attaques cessèrent deux heures et demie après l'accident. Tous les symptômes disparurent en ne laissant qu'un grand accablement, un sentiment de lassitude dans tous les membres. L'enfant s'endormit pour se réveiller le soir tout à fait guéri ; il demanda à manger, digéra sans peine, et toutes les fonctions se trouvèrent rétablies. Pourtant, on observa pendant une semaine une sorte de roideur musculaire, suite des attaques convulsives.

Je suis loin d'attribuer ce succès uniquement au traitement. Je pense qu'heureusement pour ces enfants, la noix vomique était en trop gros fragments pour être absorbée. La « poudre vermifuge », qui aurait dû porter pour étiquette « noix vomique », n'a pu produire son effet, à cause de son imparfaite pulvérisation.

REVUE MÉDICALE.

Note sur un cas de cysticerque ladrique intra-oculaire; par le docteur A. Sichel fils (1).

La médecine de notre époque a eu raison de demander aux sciences qu'à son point de vue et sans aucune prétention à la prééminence, elle peut appeler accessoires, moins des théories, des doctrines et des systèmes thérapeutiques, que des instruments d'exploration, des moyens d'analyse, des éléments de diagnostic. Laënnec est certainement le promoteur de cette révolution féconde. Depuis, que de découvertes ou d'applications perfectionnées! Le spéculum, le microscope, l'ophthalmoscope, le laryngoscope, le thermomètre, le polarimètre, le sphygmographe, l'analyse chimique, l'analyse spectrale, l'emploi de l'électricité, et, pour ne faire allusion qu'aux procédés les plus usuels, la lithotritie elle-même n'est-elle pas née sous cette heureuse influence?

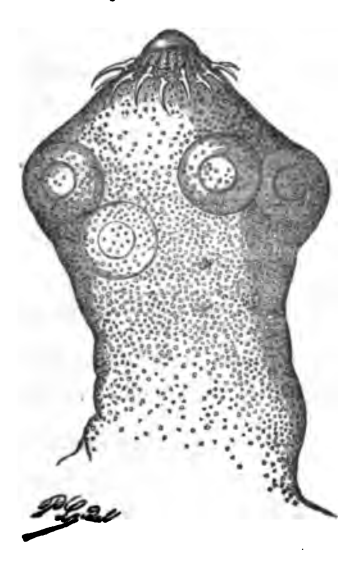


Cette appréciation rétrospective nous est venue à l'idée à propos du fait bien intéressant de M. Sichel. Constater dans la

(1) *Gazette hebdomadaire.*

profondeur de l'œil humain, dans le corps vitré, la présence d'un ver vésiculaire, le cysticerque ladrique (*cysticercus cellulosæ*, Rudolphi, Bremser), voilà certes un résultat dont on peut se féliciter même quand la voie a été frayée par de Graefe.

Ici l'intérêt n'est pas seulement scientifique. Il est rare que la présence du cysticerque dans le corps vitré n'amène pas, tôt ou tard, des désordres graves dans l'œil qui le porte, et de grands dangers résultent de la possibilité du développement de l'inflammation sympathique dans l'autre œil. Aussi l'oculiste allemand donne-t-il le conseil de procéder à l'extraction de l'entozoaire. Il fait remarquer que l'on est d'autant plus autorisé à une semblable opération, que la seule crainte qu'il y ait est de voir l'œil opéré devenir phthisique, soit de prime abord, soit petit à petit par désorganisation progressive. Or, dit-il, la phthisie du globe étant toujours la terminaison fatale, spontanée



dans ces cas, il vaut mieux risquer de la provoquer tout de suite et au moins préserver l'autre œil des suites funestes qu'y pourrait amener l'irritation chronique entretenue par le cysticerque.

C'est ce qu'à l'exemple de l'illustre maître dont il rappelle les préceptes, après avoir été témoin d'un cas semblable dans le service de Follin, et avoir eu communication verbale de deux autres faits de ce genre par MM. Trélat et Meyer, M. Sichel fils vient de faire avec succès.

Multipliées ont dû être les explorations à l'ophthalmoscope avant de saisir le véritable caractère du corps accidentellement développé dans l'œil ; grande a été l'hésitation du procédé opératoire à employer et du moment opportun pour le faire ; laborieuse fut son application, mais tout est bien qui finit bien : le ver put être extrait entier par une incision faite à la partie externe de la conjonctive de l'œil gauche et l'introduction d'une pince.

La malade a été vue pour la première fois le 13 novembre 1871 et opérée le 12 décembre suivant; le 3 janvier 1872 le résultat de l'opération pouvait être considéré comme définitif. La vue n'aura pu être préservée, l'œil est en voie de phthisie lente, mais régulièrement progressive ; la malade sera délivrée de ses douleurs et de la chance toujours redoutable de voir l'autre œil devenir le siége d'une inflammation sympathique grave.

J'ai dû, pour plus d'une raison, m'abstenir de détails techniques relatifs à la description de la maladie observée et du procédé opératoire employé. La première lacune sera efficacement comblée par la reproduction des deux figures données par M. Sichel dans son mémoire.

Sur l'action combinée de la morphine et du chloroforme ; par MM. L. Labbé et Guyon.

M. Cl. Bernard, à son cours du Collége de France, au moment où il étudiait comparativement l'action physiologique des différents alcaloïdes de l'opium, a montré qu'il est possible en combinant l'action de la morphine et du chloroforme, d'obtenir un état d'anesthésie très-complet, avec une quantité de chloroforme beaucoup moindre qu'il n'en faut ordinairement lorsque cette substance est employée seule. Pour donner cette démonstration, M. Cl. Bernard injectait préalablement

sous la peau d'nn chien une certaine quantité de chlorhydrate de morphine (5 ou 10 centigrammes), et peu de temps après on administrait du chloroforme. Chaque fois l'anesthésie se produisait promptement et se prolongeait, bien que la quantité de chloroforme absorbée fût très-petite. Ces expériences furent répétées un grand nombre de fois et toujours avec le même résultat.

Des essais insuffisants pour résoudre la question ont été faits sur l'homme par un chirurgien de Munich, Nusbaüm, et par deux chirurgiens de Strasbourg MM. Rigault et Sarrazin.

MM. L. Labbé et Guyon ont expérimenté cette méthode dans quatre cas. 2 centigrammes de chlorhydrate de morphine ont été injectés sous la peau vingt minutes avant l'administration du chloroforme. Ces recherches bien que très-incomplètes leur permettent d'affirmer :

« Que l'on peut obtenir chez l'homme, comme l'a montré M. Claude Bernard pour les animaux, l'anesthésie bien plus rapidement en combinant l'action du chloroforme et de la morphine.

« Que cette anesthésie est de plus longue durée et peut se prolonger bien lontemps avec de faibles doses de chloroforme, et que par ce fait, les risques d'accidents mortels peuvent se trouver considérablement diminués.

« Nous croyons également que l'on pourrait sans inconvénient élever un peu la dose de chlorhydrate de morphine dans l'injection préalable, et qu'il y aurait peut-être avantage à pratiquer l'injection un peu plus longtemps avant l'opération que nous ne l'avons fait. Nous avons cru remarquer que tout n'était pas absorbé au point où avait été pratiquée l'injection au moment de l'opération.

De la bile incolore ; par M. E. Ritter.

(Académie des sciences. — Séance du 18 mars 1872.)

On a signalé souvent dans les autopsies la présence des vésicules remplies d'un liquide incolore, que l'on regarde ordinairement comme étant du mucus. Je ne sache pas que des ana-

lysés aient démontré que ces liquides renfermaient parfois les sels des acides biliaires, sans traces de matière colorante, présentant les réactions caractéristiques avec l'acide azotique. Je résume ici un certain nombre de cas que j'ai pu observer dans ces dernières années chez l'homme et chez les animaux.

La recherche des acides biliaires a été faite par le réactif de Pettenkœffer; celles des matières colorantes par l'acide azotique, en me servant des procédés les plus délicats. L'analyse quantitative a été faite de la manière suivante : L'eau et l'ensemble des matières inorganiques et organiques ont été déterminés sur une partie du liquide, le restant, évaporé à siccité, a été repris par de l'alcool absolu, puis précipité par de l'éther; la partie insoluble dans l'éther, évaporée et séchée à + 105 degrés, a été pesée et figure comme sel des acides biliaires. La solution alcoolo-éthérée, évaporée à siccité, a été reprise par de l'éther absolu qui a dissous la graisse et la cholestérine. Le chiffre des matières organiques est la différence entre le résidu total et le poids réuni des sels des acides biliaires, des sels inorganiques, de la graisse et de la cholestérine.

L'auteur rapporte sept observations de liquide incolore trouvé dans la vésicule du fiel, et où l'analyse a démontré l'existence des sels des acides biliaires, de cholestérine et de matière organique. Il cite ensuite un cas d'excréments blancs rendus par un malade qui n'avait jamais d'urines ictériques; les excréments redevinrent colorés, puis un an après, blancs, sans motifs connus.

La présente note, dit-il, a surtout pour but d'appeler l'attention des médecins qui pratiquent des autopsies.

Les faits ne sont pas encore assez nombreux et les observations trop incomplètes pour qu'on puisse les expliquer d'une manière satisfaisante. Je ferai seulement remarquer que, dans quelques cas, surtout chez les animaux, la bile incolore coïncide avec l'ictère ; mais, *dans tous les cas, le foie présentait une dégénérescence graisseuse plus ou moins avancée.*

VIGLA.

Occlusion intestinale déterminée par l'accumulation des matières stercorales. — Traitement par les purgatifs énergiques. — Guérison; par M. le docteur DEMON.

Le 26 juillet dernier, D... Amélie, habituellement constipée fut prise de vomissements continus et incoercibles; en même temps le ventre se ballonna et devint douloureux; la face prit bientôt une expression de souffrance, les yeux s'excavèrent; tout semblait annoncer une fin prochaine. Appelé près de cette malade, je fus frappé immédiatement de l'aspect cadavérique de ses traits; la langue était froide et sèche, les lèvres d'un bleu livide, la respiration pénible et courte et, symptôme très-alarmant, il me fut impossible de percevoir le pouls radial ni à l'un ni à l'autre bras. Le diagnostic n'était pas facile. Cette femme était-elle atteinte d'une péritonite? Était-ce un cas de choléra sec? Avais-je devant les yeux un cas d'occlusion intestinale? Le seul renseignement précis qu'il me fut possible d'obtenir de la malade, c'est que depuis quatre jours elle n'avait pas eu de selle. Dans l'impossibilité où je me trouvais de porter un diagnostic certain, je résolus de faire une médecine de symptômes : je prescrivis un flacon d'eau de Sedlitz à 45 grammes de sel magnésien, à prendre par verre chaque quart d'heure; j'ordonnai des cataplasmes chauds et fréquemment renouvelés sur le ventre; je fis administrer plusieurs lavements avec une décoction de graines de lin. La nuit fut très-mauvaise, sans sommeil; les vomissements continuèrent aussi violents, aussi incoercibles que pendant la journée; les lavements ne furent point expulsés.

Le 27 juillet, à huit heures du matin, la situation de la malade me parut désespérée : la voix était presque complétement éteinte, le pouls imperceptible, la peau présentait çà et là des marbrures bleuâtres, occasionnées par des suffusions sanguines, comme celles qu'on a quelquefois occasion d'observer dans la période ultime des maladies graves. Cette absence de selles malgré le purgatif et les lavements me rendit moins indécis sur le diagnostic : évidemment il y avait en un point du tube digestif un obstacle à la libre circulation des matières.

Je me trouvais en présence d'une occlusion intestinale, mais la gravité des symptômes, l'anxiété extrême, la petitesse du pouls, tout me défendait de songer à la gastrotomie. Restaient les purgatifs drastiques; je m'y rattachai comme à une dernière planche de salut, et je prescrivis la potion suivante :

Sirop d'orgeat................	30 gr.
Huile de ricin................	30
Huile de croton tiglium..........	3 gouttes.

A prendre une cuillerée toutes les deux heures.

Je prescrivis en même temps d'administrer trois lavements préparés avec 40 grammes de séné et 40 grammes de sulfate de soude.

Ces violents purgatifs restèrent sans effet; les vomissements persistèrent, et les matières vomies prirent une odeur infecte qui rendit presque inhabitable la chambre de la malade.

Le lendemain 28 juillet, la position n'a pas changé, les lavements avaient été conservés en grande partie. Voulant rester fidèle à la ligne que je m'étais tracée, je prescrivis 40 grammes de teinture de jalap composée. Ils furent vomis comme les jours précédents. Je résolus alors de me contenter d'administrer le séné par la bouche et par le rectum. Je comptais peu sur son action, et cependant, dans la soirée, j'eus la satisfaction d'apprendre que la malade avait laissé s'échapper par l'anus une grande quantité d'eau sale et d'une odeur repoussante. L'espoir commença à naître dans mon esprit; je me hasardai à penser que peut-être la contractilité reviendrait aussi bien au-dessus de l'obstacle qu'en dessous, et dans cet espoir, je prescrivis, le 29 juillet, une infusion de séné comme boisson et deux pilules formées d'huile de croton-tiglium, 2 gouttes et q. s. de savon médicinal, à prendre une dans la matinée et la seconde dans la soirée. En même temps, les lavements au séné, qui m'avaient si bien réussi la veille, étaient scrupuleusement administrés. Ces lavements ne furent plus conservés comme dans les premiers jours; la contractilité de la portion inférieure de l'intestin était revenue; les liquides expulsés étaient plus colorés que la veille; l'amélioration se continuait, lente, mais soutenue. Ces lavements avaient débarrassé l'intestin au-dessous

de l'obstacle; l'huile de croton, qui avait été conservée, réveilla les contractions de la portion supérieure de l'instestin, et l'obstacle, consistant en un bol énorme de matières stercorales durcies, s'achemina progressivemént vers l'anus et finit par le franchir. La guérison fut alors prompte. (*Bull. méd. du Nord.*)

VARIÉTÉS.

Circulaire de M. le ministre de l'agriculture et du commerce, au sujet d'un empoisonnement causé par une préparation arsenicale livrée sous le nom de sulfate de potasse.

Monsieur le préfet, M. le ministre de la justice vient d'appeler mon attention sur un cas d'empoisonnement déterminé par l'usage interne d'une préparation arsenicale livrée par un pharmacien sous le nom de sel de Duobus (sulfate de potasse).

Il résulte des informations prises à ce sujet que cette substance toxique provenait d'une maison de droguerie de Paris, et que cette même maison en a expédié, par erreur, à d'autres pharmaciens un certain nombre de paquets sous le nom de sel de Duobus.

Cette substance, répandue dans beaucoup de pharmacies en France, pourrait donner lieu à des accidents regrettables. Il est urgent de prendre des mesures pour éviter ces accidents.

Je vous prie, monsieur le préfet, de donner immédiatement mission aux inspecteurs des pharmacies et drogueries de votre département d'aviser, par lettre, les pharmaciens et droguistes de leur circonscription du danger dont il s'agit et de faire, en outre, toutes les démarches ou recherches propres à découvrir et à retirer des officines la substance toxique livrée sous le nom de sel de Duobus ou sous tout autre.

Paris, le 5 mars 1872.

Circulaire de M. Bussy, directeur de l'École de pharmacie de Paris.

Monsieur, je suis informé qu'un pharmacien de province a reçu d'une maison de Paris du sulfate de potasse (sel Duobus)

contenant, par suite d'une erreur, une certaine quantité d'arséniate de potasse, mélange dont l'usage a donné lieu à un accident très-grave.

J'ai l'honneur de porter ce fait à votre connaissance, et dans la crainte qu'un pareil accident se produise, je vous invite à ne recevoir et à ne livrer au public, sous le nom de sulfate de potasse ou sel de Duobus, aucun produit qui n'ait été préalablement vérifié par vous, et que vous n'ayez acquis la certitude qu'il n'est point souillé par le mélange d'un sel arsenical.

Dans le cas où il vous resterait quelques doutes sur la pureté du sel que vous aurez examiné, vous pourrez confirmer vos essais au laboratoire de l'École de pharmacie.

L'attention de MM. les professeurs chargés de l'inspection des pharmacies sera particulièrement appelée sur ce sujet.

Paris, le 20 mars 1872.

Congrès médical de France.

Un congrès médical sera ouvert à Lyon le 18 septembre 1872.

Ce congrès sera scientifique et professionnel : il aura une durée de neuf jours.

Il se composera de membres fondateurs et de membres adhérents.

Seront membres fondateurs les docteurs en médecine, les pharmaciens, les médecins vétérinaires diplômés de Lyon et des autres départements, qui en feront la demande à la commission d'organisation. Le prix de la souscription est fixé à 15 fr.

Programme.

1re question. — Des épidémies de variole.

2e question. — Des plaies par armes à feu.

3e question. — Des ambulances en temps de guerre.

4e question. — De la peste bovine ou typhus contagieux du gros bétail.

5e question. — Des causes de la dépopulation en France et des moyens d'y remédier.

6ᵉ question. — Du traitement de la syphilis.

7ᵉ question. — De la réorganisation de l'enseignement de la médecine et de la pharmacie en France.

8ᵉ question. — Des moyens pratiques d'améliorer la situation du médecin et de la mettre en harmonie avec l'importance du rôle qu'il est appelé à remplir dans la société.

Graisse d'oiseaux.

L'homme emploie la graisse d'un certain nombre d'espèces d'oiseaux soit pour son alimentation soit dans l'industrie et quelquefois dans la thérapeutique. Il y a quelque temps, M. Stanford appelait l'attention du corps pharmaceutique sur l'utilisation de l'huile de *fulmar* (*fulmarus glacialis*), que recueillent les habitants des îles Saint-Kilda (*Year book of Pharmacy*, p. 414, 1870). A cette occasion, M. P. L. Simmonds a rappelé la chasse active, faite aux îles Malouines, au pingouin (*diomedea chilensis*) pour en obtenir l'huile, très-employée pour le corroyage : les navires qui font cette chasse, et qui ont une douzaine d'hommes d'équipage, font une telle destruction de ces oiseaux, qu'en un mois ou six semaines ils recueillent 25 à 30 mille gallons d'huile. A la Nouvelle-Zélande on obtient par la mise en presse du *proscellaria obscura*, *Mattenbord*, surtout des jeunes, qui en fournissent chacun environ un *gill* une huile qui ressemble beaucoup à la graisse d'oie et qui outre son emploi pour l'alimentation et l'éclairage, est très-recherchée pour frictionner les rhumatisants. Une autre espèce de *procellaria*, *L. pelagica*, fournit aux habitants des Antilles une très-grande quantité d'huile ; le corps de ces oiseaux en est tellement imprégné, qu'il suffit d'y introduire une mèche pour pouvoir s'en servir en guise de lampe. En Afrique les chasseurs d'autruches recueillent précieusement dans des récipients, faits avec la peau des cuisses, la graisse de ces oiseaux qui leur sert pour l'alimentation mais est surtout préconisée dans le traitement de diverses maladies ; les chasseurs de la Nouvelle-Hollande, indigènes et colons, ont également en grande estime contre les rhumatismes et les contusions, les graisses de l'*emeu* (*dro-*

maius Novæ-Hollandiæ). Parmi les oiseaux qui fournissent en abondance de la graisse nous citerons encore le *stratornis* (*caprimulgus*) *caripensis*, oiseau nocturne qui vit par millions dans la caverne de Gauchara (cumana) et donne une grande quantité d'huile demi-liquide, transparente, inodore et rancissant très-lentement; et le *Columba migratoria*, de l'Amérique du Nord, si gras qu'on en emploie les jeunes en guise de beurre ou de lard (*Pharmac. Journal*, 17 juin 1871.)

Empoisonnement de porcs par le sel commun.

A plusieurs reprises déjà, des cas d'empoisonnement par le sel commun ont été signalés dans la science; le docteur Taylor a mentionné le fait de plusieurs hommes qui ont succombé à la suite d'une consommation excessive de sel; divers autres auteurs ont rapporté des cas de mort de porcs après ingestion d'une grande quantité de cette substance, et il est prouvé qu'en cessant son emploi les animaux reviennent promptement à la santé. Il est d'autant plus important d'appeler l'attention sur ce sujet que fréquemment on observe des morts subites de porcs, qui n'ont présenté aucun symptôme des maladies auxquelles ces animaux sont sujets, et sans que l'examen de leurs viscères permette de constater qu'il y ait eu intoxication. M. Charles A. Cameron, chimiste de la ville de Dublin, a eu récemment occasion de constater de nouveau un accident de ce genre sur un chargement de porcs, dont quatre étaient morts pour avoir été enfermés dans un wagon contenant du sel. Seize de ces animaux furent tués au moment où ils allaient périr; les onze autres, à la suite d'une médication émétique et stimulante, revinrent promptement à la santé. L'autopsie a permis de constater qu'il n'y avait pas eu quelques unes des affections ordinaires des porcs et démontré l'existence d'une inflammation générale gastro-intestinale. Le liquide, contenu dans l'estomac contenait une notable quantité de chlorure de sodium: il y avait une forte congestion du cerveau et une extravasation considérable du sang dans le cervelet et la moelle allongée. Dans l'état actuel il est difficile d'expliquer ces symptômes, mais

il n'en est pas moins constant que le sel commun a causé la mort des animaux. Sans doute le sel a agi en déterminant une soif considérable, car les animaux offraient tous les symptômes d'asphyxie et leur bouche était complétement sèche. Un des animaux avait une petite quantité de sel dans les narines. (*The medical Press and Circular*, 22 novembre 1871.)

L. S.

Par décret en date du 15 mars dernier, M. Baudrimont (Ernest) a été nommé professeur de pharmacie chimique à l'école supérieure de pharmacie de Paris.

Nouveau manuel de l'herboriste ou *traité des propriétés médicinales des plantes exotiques et indigènes du commerce*, suivi d'un dictionnaire pathologique, thérapeutique et pharmaceutique par H. Béclu, élève en médecine de la Faculté de Paris, Paris, 1872, in-18 de 256 pages avec figures intercalées dans le texte. Prix : 2 fr. 50.

Librairie de J. B. Baillière et fils, 19, rue Hautefeuille.

REVUE DES TRAVAUX DE CHIMIE
PUBLIÉS A L'ÉTRANGER.

Action du phosphore sur l'essence de térébenthine aérée; par MM. Kœhler et Schimpf (1). — MM. Kœhler et Schimpf ont répété les expériences de M. Personne publiées dans ce recueil, t. IX, p. 350, et en confirment les résultats.

On sait que M. Personne a montré que l'essence de térébenthine contenant de l'oxygène et de l'eau, est un contre-poison du phosphore. Les auteurs considèrent cette action comme le résultat de la formation d'une combinaison phosphorée inoffensive et éliminable par les urines. Ce com-

(1) *Dingler's Polyt. Journal*, t. CXCIX, p. 510.

posé, déjà décrit par M. Jonas (1), s'obtient en ajoutant peu à peu à un kilogramme d'essence ordinaire portée à 40 degrés 25 grammes de phosphore, en ayant le soin d'enlever le matras du feu dès que le phosphore est fondu. On agite, et, par le refroidissement, il se sépare d'abord un peu de phosphore en excès, qui devient rapidement rouge, puis une matière cristalline qui augmente par l'évaporation du dissolvant et qui est l'*acide térébintho-phosphoreux*. Le composé cristallin purifié par expression et dissolution dans l'alcool est blanc, à réaction acide, altérable à l'air, soluble dans l'alcool, l'éther, l'essence de pétrole, la benzine et les alcalis. Le sel de baryte de cet acide correspond à la formule $C^{20}H^{15}PhO^{2}$, Ba. Vers 50 degrés, cet acide fond et se décompose. 30 centigrammes de ce composé administrés à des lapins n'ont produit aucun accident.

Sur une nouvelle base retirée de l'extrait de viande; par M. Weidel (2). — L'extrait de viande contient un nombre considérable de matières diverses dont plusieurs ont été récemment isolées.

M. Weidel a retiré de cet extrait une base nouvelle qu'il désigne sous le nom de *carnine*. Voici le procédé qu'il a employé pour la préparation de cette base. On dissout une partie d'extrait de viande dans cinq ou six parties d'eau chaude et l'on précipite d'abord la solution par l'eau de baryte concentrée, puis la liqueur filtrée et refroidie par le sous-acétate de plomb. Ce précipité renferme toute la carnine à l'état de combinaison plombique. On dissout ce précipité dans l'eau bouillante et, après avoir filtré la solution, on y fait passer un courant d'hydrogène sulfuré, on filtre et l'on concentre la liqueur. Par le refroidissement et le repos, une partie de la carnine se dépose à l'état de grumeaux cristallins très-colorés. On sépare ce premier dépôt et l'on ajoute de l'azotate d'argent qui produit un précipité abondant de chlorure d'argent et d'une combinaison argentique de la carnine. On sépare le chlorure d'argent au moyen de l'ammoniaque, on lave à l'eau, on dis-

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. XXXIV, p. 238.
(2) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CLVIII, p. 353.

sout le précipité dans l'eau bouillante, on fait passer un courant d'hydrogène sulfuré, on filtre de nouveau et l'on évapore. Enfin on décolore la carnine à l'aide du charbon. L'extrait de viande fournit environ 1 pour 100 de carnine.

Cette base se présente sous la forme de grumeaux cristallins peu solubles dans l'eau froide, facilement solubles dans l'eau bouillante, insolubles dans l'alcool et dans l'éther. Sa saveur, nulle d'abord, ne tarde pas à devenir amère.

La carnine renferme $C^{14}H^8Az^4O^6$.

Le chlorhydrate de carnine $C^{14}H^8Az^4O^6$, HCl, cristallise en belles aiguilles brillantes; il forme avec le bichlorure de platine une combinaison également cristallisée.

Lorsqu'on ajoute de l'eau de brome à une solution bouillante de carnine et qu'on concentre la liqueur au bain-marie, il se dépose des aiguilles brillantes et incolores qui constituent du *bromhydrate de sarcine*, $C^{10}H^4Az^4O^2$, HBr.

L'acide azotique donne aussi de l'*azotate de sarcine*.

Suivant l'auteur, la carnine se rapproche des combinaisons voisines de l'urée et de l'acide urique, telles que la théobromine, la caséine et la créatinine.

Lorsqu'on chauffe la carnine avec de l'eau de chlore et une trace d'acide azotique et qu'on évapore à sec, on obtient un résidu blanc qui, dans une atmosphère d'ammoniaque, se colore en rouge comme la sarcine. Cette réaction est due sans doute à la conversion de la carnine en sarcine.

Recherches sur l'essence de géranium de l'Inde; par M. O. JACOBSEN (1). — D'après les travaux de M. Gladstone, l'essence de géranium serait un mélange de plusieurs composés, qu'il serait difficile de séparer par distillation.

M. Jacobsen a trouvé que cette essence contient quelquefois du cuivre, ainsi que de l'alcool ou de l'huile grasse oxygénée ajoutés par fraude mais qu'elle est presque complétement formée d'un composé $C^{20}H^{18}O^2$, bouillant à 232-233°, qu'il a désignée sous le nom de *géraniol*.

---

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CLVII, p. 232.

Le géraniol est un liquide incolore très-réfringent, inactif sur la lumière polarisée, insoluble dans l'eau, miscible à l'alcool et à l'éther; son odeur rappelle celle de la rose. Il ne se solidifie pas à 15 degrés, ne s'altère que lentement à l'air et a une densité de 0,855 à 15 degrés.

Le géraniol traité par la potasse fondue produit de l'acide valérianique. Un mélange de bichromate de potasse et d'acide sulfurique fournit avec cette essence de l'acide valérianique et de l'acide succinique.

L'acide azotique de densité 1,2 attaque énergiquement le géraniol et donne naissance à divers produits.

La formule du géraniol $C^{20}H^{18}O^{2}$ montre que ce corps est isomérique avec le camphre de Bornéo ou bornéol, ainsi qu'avec certains principes contenus dans les essences de cajeput, de houblon, de coriandre et d'*osmiotopsis actériscoïdes*. Cette relation donne un intérêt spécial aux réactions suivantes.

Les acides se combinent au géraniol, avec élimination d'eau, en donnant des éthers correspondant à ceux que produit le bornéol.

L'éther chlorydrique $C^{20}H^{17}Cl$, qui se forme en faisant agir l'acide chlorhydrique gazeux sur le géraniol, est liquide, jaunâtre, d'une odeur camphrée et aromatique.

L'auteur a obtenu également le bromure, l'iodure, le cyanure, le sulfocyanate, le valérianate, le cinnamate et le benzoate.

Il a préparé aussi l'éther hydrique, $C^{40}H^{34}O^{2}$, en chauffaut au bain-marie le chlorure de géraniol avec de la potasse alcoolique. C'est un liquide incolore, plus léger que l'eau, d'une odeur de menthe et bouillant à 187-190 degrés.

Lorsqu'on traite le géraniol par le chlorure de zinc, il se forme un carbure d'hydrogène, $C^{20}H^{16}$, liquide, incolore, d'une odeur caractéristique, bouillant à 162-164 degrés, d'une densité de 0,842, à 20 degrés, s'oxydant rapidement au contact de l'air, sans action sur la lumière polarisée et fournissant un chlorhydrate cristallisé.

Sur une nouvelle classe de matières colorantes; par M. A. Baeyer (1). — M. Baeyer vient de faire connaître une nouvelle série de matieres colorantes dérivées des phénols, qui, au premier abord, semble promettre à l'industrie des résultats aussi brillants que ceux auxquels on est arrivé avec les couleurs d'aniline.

La première de ces substances, la *galléine*, dérive de l'acide pyrogallique. Si l'on maintient en fusion un mélange d'acide pyrogallique et d'acide phtalique ou mieux encore d'acide phtalique anhydre, le produit prend une couleur rouge de plus en plus foncée. On obtient le meilleur résultat en maintenant une partie d'acide phtalique anhydre et deux parties d'acide pyrogallique vers 200 degrés pendant plusieurs heures, jusqu'à ce que la masse devienne épaisse. On dissout dans l'alcool et l'on précipite par l'eau : la substance qui se sépare est de la galléine presque pure. Il suffit de la faire cristalliser par de l'alcool aqueux. Les cristaux obtenus sont rouges par réflexion et bleus par transparence; ils ont en même temps des reflets verdâtres. Chauffés, ils se charbonnent; l'eau froide ne les dissout pas, l'eau chaude et l'éther les dissolvent peu. La potasse les dissout en donnant une liqueur d'un bleu magnifique qui s'altère peu à peu. Avec l'ammoniaque, ils forment un liquide violet.

La galléine se fixe sur les étoffes mordancées à l'alumine et les teint d'une manière analogue au bois rouge.

Traitée par les réducteurs, elle donne un beau composé cristallisé, la galléine incolore, qui, au contact de l'ammoniaque, régénère la galléine colorée.

L'auteur avait d'abord considéré ce composé comme un produit de deshydratation de l'acide pyrogallique, mais de nouvelles expériences ont démontré qu'il n'est autre chose qu'une combinaison d'acide phtalique et d'acide pyrogallique, effectuée avec élimination d'eau.

$$C^{16}H^{4}O^{6} + 2C^{12}H^{6}O^{6} = C^{40}H^{12}O^{14} + 2H^{2}O^{2}.$$

Acide phtalique anhydre.	Acide pyrogallique.	Galléine.

(1) *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. IV. p. 457, 555 et 663.

Traitée à l'ébullition par une grande quantité d'eau additionnée de zinc et d'acide sulfurique, la galléine se transforme en une autre matière, la *galline*. La liqueur, d'abord rouge, devient jaune, et après filtration elle laisse déposer des gouttelettes huileuses qui cristallisent lentement. Ces cristaux sont la galline impure. On purifie cette substance en la dissolvant à chaud dans une solution d'acide pyrogallique qui la laisse déposer par le refroidissement sous forme de prismes brillants. La composition de la galline correspond à la formule $C^{40}H^{18}O^{14}$: elle dérive de la galléine par fixation d'hydrogène.

Elle est peu soluble dans l'eau froide. Ses cristaux s'altèrent, deviennent opaques, puis tombent en poussière. La galline teint les étoffes mordancées comme la galléine.

La galléine, chauffée avec vingt fois son poids d'acide sulfurique concentré, donne une liqueur qui du rouge passe au vert. Si l'on verse alors le mélange dans l'eau, il se précipite des flocons bruns, et, lorsque l'action a été poussée assez loin, le liquide ne se colore pas. On lave à l'eau bouillante le produit insoluble qui constitue une substance que l'auteur désigne sous le nom de *céruléine*. Par la dessiccation à 100 degrés elle se transforme en une masse cassante noirâtre qui, lorsqu'on la comprime, prend un éclat métallique. Sa composition est $C^{40}H^{10}O^{14}$: elle dérive de la galléine par élimination de H^2. Chauffée, elle se charbonne, et produit une matière solide volatile. La poudre de zinc, à une haute température, la transforme en un hydrocarbure solide et jaune. Peu soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther, elle se dissout dans l'acide acétique avec coloration verte, dans l'aniline avec coloration indigo, dans les alcalis avec coloration verte. Sa solution bleue teint la laine en indigo ; ses solutions vertes teignent en vert les étoffes mordancées à l'alumine et en bleu les étoffes mordancées au fer : les colorations produites ont une grande solidité. Avec les bases terreuses, elle peut former des laques.

Sous l'influence des agents réducteurs, chauffée avec du zinc en poudre et de l'ammoniaque, par exemple, elle se transforme en une autre matière, la *céruline*, qui se dissout dans l'éther en donnant une solution très-fluorescente.

L'auteur a cherché à généraliser ces réactions : il a produit

des dérivés phtaliques avec d'autres composés de la même fonction chimique que l'acide pyrogallique, avec d'autres phénols.

Par l'action de l'anhydride phtalique sur le phénol il a obtenu un composé de ce genre, la *phtaléine du phénol*. Ce corps s'obtient rapidement en chauffant vers 130 degrés un mélange de 10 parties de phénol, de 5 parties d'acide phtalique anhydre et de 4 parties d'acide sulfurique concentré : on fait bouillir avec de l'eau la masse rouge qui résulte de cette action et l'on traite la matière résineuse restée comme résidu par de la benzine bouillante : en refroidissant, celle-ci laisse déposer une poussière jaune que l'on purifie par dissolution dans la potasse et précipitation au moyen de l'acide chlorhydrique. Le corps ainsi préparé, desséché à 100 degrés, a pour formule $C^{40}H^{14}O^{8}$; c'est un isomère de l'éther phtalique proprement dit du phénol. Ce dernier s'obtient en chauffant le phénol par du chlorure de phtalyle et traitant le produit par la potasse : c'est une huile insoluble, mais la liqueur alcaline qui surnage renferme de la phtaléine. Les deux produits isomères se forment donc simultanément. Les solutions alcalines de phtaléine dans les alcalis ont une couleur rouge de fuchsine.

Les agents réducteurs transforment la phtaléine en *phtaline*, $C^{40}H^{16}O^{8}$.

Dans une autre direction on peut avoir encore d'autres homologues des matières colorantes dont il vient d'être question; on peut faire agir sur un même phénol, non-seulement l'acide phtalique mais d'autres acides analogues. M. Baeyer a combiné les acides mellitique, pyromellitique et oxalique avec le phénol. Le dérivé oxalique présente ceci de remarquable que son étude semble devoir jeter un certain jour sur la théorie de la production et sur la constitution de l'acide rosolique. L'anhydride phtalique et la résorcine donnent une phtaléine cristallisable dans l'alcool en aiguilles brunes disposées en croix, et soluble dans l'ammoniaque en formant une liqueur rouge fluorescente en vert. Cette matière, la *fluorescéine*, engendre par l'action des réducteurs la *fluorescine*.

Les acides analogues à l'acide phtalique donnent des dérivés du même genre.

Enfin, avec le naphtol, l'hydroquinone, la pyrocatéchine,

et la phloroglucine on obtient encore de nouvelles séries de composés très-voisins des précédents et presque tous colorés de nuances diverses.

Production de la pyrocatéchine dans la décomposition des hydrates de carbone, et particulièrement de la cellulose; par M. F. HOPPE-SEYLER (1). — **Formation de l'acide lactique avec le sucre sans fermentation**; par M. F. HOPPE-SEYLER (2). — Si l'on soumet le papier à une température de 210 degrés dans une atmosphère d'acide carbonique, il donne naissance à de l'eau et à de l'acide acétique. Le mode de décomposition est différent si on le chauffe à la même température en présence de l'eau dans des tubes scellés. L'auteur a opéré sur du papier à filtrer de Suède, qui peut être considéré comme de la cellulose parfaitement pure. Les tubes étaient ouverts après avoir été maintenus pendant quatre ou six heures au bain d'huile. Ils renfermaient de l'acide carbonique et un liquide jaune tenant en suspension des pellicules brunes et des paillettes brillantes. La liqueur distillée fournit de l'acide formique et un résidu qui, évaporé complétement à basse température, laisse un liquide sirupeux dans lequel se trouve de la pyrocatéchine facilement reconnaissable aux réactions caractéristiques qu'elle produit avec les protosels de fer, la soude, l'acétate de plomb, etc. On peut d'ailleurs l'isoler en reprenant la masse par l'eau, précipitant par l'acétate de plomb et décomposant par l'acide sulfhydrique le précipité plombique : on obtient alors par évaporation de la liqueur filtrée des cristaux de pyrocatéchine $C^{12}H^{6}O^{4}$.

D'autres hydrates de carbone, l'amidon, le sucre, ont donné également de la pyrocatéchine dans des conditions analogues, mais en moins grande quantité que la cellulose.

L'auteur avait pensé pouvoir rapprocher de la décomposition des hydrates de carbone par la chaleur en présence de l'eau, celles qu'éprouvent les mêmes substances sous l'influence des

---

(1) *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. IV, p. 15.

(2) *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. IV, p. 346.

alcalis; mais dans ce cas, il a été conduit à un résultat différent. Ayant chauffé au bain-marie 500 grammes de glucose avec 500 centimètres cubes de lessive de soude additionnée de son volume d'eau, il a vu s'effectuer vers 96 degrés une réaction assez vive qui a porté la température de la masse jusque vers 116 degrés, et produit une vive ébullition non accompagnée de dégagement gazeux. Cette réaction terminée, le liquide a été neutralisé par l'acide chlorhydrique et agité avec de l'éther, qui lui a enlevé, entre autres produits, de la pyrocatéchine et de l'acide lactique. Ce dernier a été isolé en traitant par de l'eau et du carbonate de baryte la liqueur éthérée, et transformant en lactate de zinc le lactate de baryte obtenu. La production de l'acide lactique dans cette réaction peut atteindre le cinquième du poids du glucose employé.

Dosage du tannin dans l'écorce du chêne; par M. Neubauer (1). — L'auteur a comparé entre eux les nombreux procédés qui ont été proposés pour le dosage du tannin. Celui auquel il s'est arrêté est dû à M. Lœwenthal et consiste à oxyder le tannin par une solution titrée de permanganate de potasse : une goutte de sulfate d'indigo préalablement ajoutée au liquide annonce par sa décoloration que la quantité de solution ajoutée est plus que suffisante. Il est bien certain que l'on évalue ainsi, non pas seulement le tannin, mais en même temps toutes les substances plus facilement oxydables que l'indigo. L'auteur propose de diminuer cette cause d'erreur en faisant une seconde opération sur une autre prise d'essai du même liquide, auquel on enlève le tannin au moyen du noir animal : cette deuxième détermination indique, suivant lui, la quantité de permanganate de potasse qui se trouve réduite par les matières oxydantes autres que le tannin, et qu'il faut retrancher du chiffre de la première expérience pour avoir un résultat xact. Un traitement au noir animal suffit pour enlever tout tannin que renfermait la solution; c'est là un point établi r les expériences de M. Neubauer; mais pour que la méthode

(1) *Zeitschrift für analytische Chemie*, t. X, p. 1.

ne donnât pas de chiffres trop forts, il faudrait qu'il fût démontré que l'absorbant en question ne se charge pas en même temps d'autres matières oxydables autres que le tannin.

L'auteur recommande l'usage des liqueurs titrées suivantes :

1° Une solution de tannin obtenue en dissolvant 2 grammes de tannin pur et séché à 100 degrés dans un litre d'eau;

2° Une solution de 10 grammes de permanganate cristallisé dans 6 litres d'eau. Avec un sel pur, 1^{cc} de cette liqueur correspond à $0^{gr},002$ de tannin. On peut d'ailleurs la titrer par de l'acide oxalique : 63 grammes de cet acide correspondent à $41^{gr},2$ de tannin.

Pour faire un essai, on pèse 20 grammes d'écorce de chêne pulvérisée et séchée à 100 degrés et on les traite par 1 litre d'eau; on prend 10^{cc} de la liqueur, on les étend de 750^{cc} d'eau et d'une quantité constante de solution d'indigo pour laquelle on a déterminé par avance la valeur en permanganate. Il est utile d'opérer dans des liqueurs étendues.

Cette méthode ne s'applique qu'au tannin de l'écorce de chêne. Avec les feuilles de sumac, elle donne lieu à des erreurs notables, à cause de la présence de l'acide gallique.

JUNGFLEISCH.

NOMINATIONS.

Sont nommés officiers de la Légion d'honneur :

MM. Roucher, pharmacien principal de 1re classe; Coulier, pharmacien principal de 1re classe.

Sont nommés chevaliers de la Légion d'honneur :

MM. Mullet, pharmacien-major de 2e classe; Rouchette, pharmacien-major de 2e classe; Marty, pharmacien-major de 2e classe; Jourdan, pharmacien aide-major, Catenac, pharmacien aide-major.

Le Gérant : GEORGES MASSON.

922 — Paris. — Imprimerie GUSSET ET Ce, 26, rue Racine.

Recherches sur la préparation de l'atropine avec la feuille de belladone; par M. J. Lefort.

L'emploi de la belladone dans la thérapeutique a montré depuis longtemps que toutes les parties de la plante contenaient de l'atropine, mais les auteurs qui ont indiqué des procédés particuliers pour la préparation de cette base organique ont toujours donné la préférence à la racine comme se prêtant mieux que la feuille aux diverses manipulations chimiques. La racine, en effet, exige moins d'alcool que la feuille pour la séparation du sel naturel d'atropine; d'autre part, la présence de la chlorophylle dans la teinture alcoolique de la feuille met une entrave réelle à la décoloration du produit obtenu; enfin on a toujours supposé que la racine était plus riche en alcaloïde que la feuille.

Les nombreuses analyses auxquelles je viens de me livrer sur la répartition de l'atropine dans la feuille et la racine de belladone (1) m'ont prouvé que la feuille, d'une composition assez constante, contenait en moyenne, 4gr,50 d'atropine par kilogramme de feuille sèche, tandis que la racine en renfermait des proportions variant de 2 à 5 grammes suivant l'âge de la plante.

Ce dernier fait était du reste déjà connu des fabricants qui préparent l'atropine en grand, et ils avaient fait la remarque que la racine venant de l'Allemagne ou de la Suisse était plus riche en atropine que la racine récoltée en France. J'ai alors montré par des analyses spéciales que la racine exotique ne contenait pas plus d'atropine que la racine indigène *lorsqu'on les examinait à la même période de leur végétation*, mais j'ai signalé aussi qu'en Allemagne comme en Suisse, on apportait plus de soins qu'en France à la récolte et au triage de cette racine.

Tous ces faits ont reçu dans mon précédent mémoire des

(1) *Journal de Pharmacie et de Chimie,* 4e série, t. XV, p. 265 et 337, 1872.

développements tels que je crois inutile d'y revenir de nouveau.

La quantité de racine de belladone employée pour les besoins journaliers de la pharmacie est peu de chose en comparaison de celle qui sert à l'extraction de l'atropine et que les fabricants de produits chimiques se procurent généralement, comme je viens de le dire, en Allemagne ou en Suisse. Je me suis alors demandé si nous ne pourrions pas nous exonérer d'un tribut payé à l'étranger; ainsi, puisqu'en France la récolte de la feuille de belladone est beaucoup plus facile et plus fructueuse que celle de la racine, et puisque la première contient presque autant d'atropine que la seconde, pourquoi ne ferait-on pas servir exclusivement la feuille à l'extraction en grand de son alcaloïde? Tel est le problème que je me suis efforcé de résoudre et que j'ai tout lieu de croire acquis à la chimie pratique, grâce, il faut le dire, aux indications que j'ai puisées dans les intéressants travaux de MM. Stas, Vée et Duquesnel sur la séparation des alcaloïdes au moyen de l'acide tartrique, des bicarbonates alcalins et de l'éther.

Voici le détail du procédé que j'ai imaginé comme réunissant plus d'avantages que celui de Mein, le seul employé actuellement dans les grandes fabriques de produits chimiques, en France.

La feuille de belladone sèche et grossièrement contusée est épuisée de tous ses principes solubles par l'eau bouillante contenant 10 grammes d'acide tartrique par kilogramme de feuille. L'addition de cet acide favorise beaucoup la dissolution de l'atropine engagée à l'état de combinaison dans les cellules végétales.

La décoction passée à la chausse est évaporée jusqu'en consistance d'extrait mou. On obtient ainsi, pour 1 kilogramme de feuilles, 200 grammes environ d'extrait aqueux que l'on traite par l'alcool concentré, et au bain-marie chauffé vers 50 degrés, afin de dissoudre tout le tartrate d'atropine. Les 200 grammes d'extrait aqueux exigent 1 litre seulement d'alcool que l'on ajoute en trois ou quatre fois, et la teinture fortement colorée en brun qui en résulte est versée dans un appareil distillatoire qui restitue la totalité du véhicule employé.

On chauffe l'extrait alcoolique provenant de cette opération afin de le ramener à la consistance du sirop de glycose, et, dans cet état, il pèse 50 grammes environ. On le met dans un flacon à l'émeri avec de l'éther et on agite le mélange de temps à autre. L'éther ne tarde pas à se colorer légèrement en jaune verdâtre par suite de la présence d'une petite quantité de résine et de chlorophylle entraînés dans la décoction primitive, tandis que le tartrate d'atropine n'étant pas soluble dans l'éther reste dans l'extrait. Ordinairement un seul traitement par l'éther suffit pour purifier l'extrait alcoolique des substances dont je viens de parler.

On fait dissoudre pour la quantité de feuille que je viens de dire 8 grammes de potasse caustique, dans la moitié de son poids d'eau, afin d'avoir une liqueur alcaline aussi concentrée que possible, puis on l'introduit dans le flacon avec une nouvelle quantité d'éther. Dès que l'alcali minéral a déplacé l'alcali organique, celui-ci se dissout dans l'éther à mesure qu'on agite le mélange (1).

On épuise ainsi par plusieurs additions d'éther l'extrait potassique de belladone, et les teintures éthérées réunies sont versées dans un appareil distillatoire afin d'en retirer tout le véhicule. Le résidu de la cornue est sous la forme d'extrait transparent, demi-solide, jaune brun que l'on fait dissoudre dans de l'eau acidulée par l'acide sulfurique. On sépare ainsi une petite quantité de résine qui donne à l'atropine brute une couleur opalescente, et la solution de sulfate d'atropine, concentrée, est mêlée avec du bicarbonate de soude jusqu'à cessation d'effervescence, après quoi l'on ajoute de l'éther qui dissout toute l'atropine mise en liberté. L'évaporation spontanée de l'éther donne l'atropine cristallisée.

Voici maintenant les remarques que suggère l'exécution de ce procédé.

Et d'abord, malgré les longs détails dans lesquels j'ai dû

(1) Le mélange d'extrait et de potasse caustique dégage une odeur sensible d'ammoniaque par suite de la présence d'un sel ammoniacal contenu normalement dans la belladone, et qui accompagne l'extrait dans les diverses opérations qu'on lui fait subir.

entrer, la préparation de l'atropine au moyen de l'extrait aqueux de la feuille est aussi prompte et aussi facile que si l'on opère avec la racine ; de plus, elle a l'avantage d'une première économie puisque la feuille n'a pas besoin d'être réduite en poudre pour être épuisée par l'eau bouillante.

Pour que l'atropine mise en liberté par la potasse caustique se dissolve facilement dans l'éther, il est indispensable que l'extrait ait, à peu près, la même consistance du sirop de glycose, c'est-à-dire qu'il soit assez concentré pour couler lentement. En effet, si l'extrait est trop délayé dans l'eau, l'éther dissout bien la partie de l'atropine qui s'y trouve à l'état insoluble; mais comme cette base organique est encore assez soluble dans l'eau, il arrive un moment où, placée entre deux liquides qui ont sur elle le même pouvoir dissolvant, elle résiste autant à l'un qu'à l'autre, et alors ce n'est que par le moyen d'une très-grande quantité d'éther qu'on parvient seulement à la séparer presque en totalité de sa solution aqueuse. Cette observation est, comme on voit, parfaitement conforme au principe que MM. Berthelot et Jungfleisch ont établi sur le coefficient de partage d'un corps entre deux dissolvants d'après son degré de concentration (1).

Tel est donc le motif qui m'a fait employer la potasse caustique au lieu du carbonatre neutre ou du bicarbonate de potasse qui ne décomposerait pas tout le tartrate d'atropine si l'extrait était trop concentré.

Mais où je m'éloigne le plus des procédés indiqués par mes devanciers, c'est dans le traitement de la feuille de belladone pour en isoler ses principes solubles : à la macération de la poudre de racine de cette plante dans l'alcool, je substitue la décoction aqueuse de la feuille comme étant plus économique.

L'épuisement complet d'une poudre végétale quelconque par l'alcool nécessite toujours une grande quantité de véhicule dont la perte varie avec la nature et le volume de la substance.

Dans les fabriques de produits chimiques on emploie le plus ordinairement la méthode de déplacement pour la préparation des teintures alcooliques, mais toutes les expériences, et en parti-

(1) *Journal de Pharmacie et de Chimie*, 4e série, t. X, p. 161, 1869.

culier celles de M. Adrian, montrent d'abord qu'il est impossible de déplacer l'alcool par l'eau sans qu'il y ait mélange, et ensuite que la perte de l'alcool est plus considérable qu'on ne le croît généralement, puisque d'après M. Adrian, elle peut aller jusqu'à 40 p. 100. D'autre part, des renseignements particuliers m'ont appris que pour épuiser la poudre de racine de belladone de tous ses principes solubles, il fallait cinq ou six fois le poids de l'alcool, et qu'il en restait dans le marc une proportion variant de 12 à 25 p. 100, suivant que le déplacement a été plus ou moins bien effectué.

Le procédé que j'indique dans ce mémoire ne réclame par kilogramme de feuille de belladone qu'un litre environ d'alcool que l'on retrouve en totalité par la distillation, parce que la teinture se sépare très-facilement de l'extrait aqueux, et il en est de même de l'éther qui sert soit à laver l'extrait alcoolique, soit à dissoudre l'atropine au moment de son déplacement par la potasse caustique. La seule quantité d'éther que l'on perd, et elle est minime, est celle qui sert à faire cristalliser l'atropine, mais elle est inévitable, quel que soit le moyen qu'on emploie pour obtenir cet alcaloïde en cristaux.

Ces divers avantages auraient pu passer inaperçus il y a très-peu de temps, mais aujourd'hui tout le monde doit en apprécier sérieusement l'importance. L'alcool est, à n'en pas douter, le meilleur dissolvant de tous les sels à alcalis organiques contenus dans les végétaux parce qu'il n'a pas d'action sur les principes immédiats comme l'amidon, la gomme, l'albumine, le sucre, etc. que l'eau, au contraire, dissout en partie. Mais actuellement que ce véhicule, d'un prix déjà assez élevé, vient d'être frappé d'un nouveau droit, son emploi journalier crée pour l'industrie des produits chimiques des entraves auxquelles il est urgent de remédier. D'autre part, on sait combien l'étranger, l'Allemagne en particulier, nous importe d'alcalis végétaux et de produits de même nature préparés dans des conditions exceptionnellement avantageuses grâce au prix peu élevé de l'alcool dont leurs fabricants disposent.

N'osant guère nous bercer de l'espoir de voir dégrever le alcools destinés spécialement à la préparation des produits chi-

miques, je crois que l'industrie française a le plus grand intérêt à ce que les chimistes découvrent des procédés qui permettent, soit de se passer le plus possible d'alcool, soit de le remplacer par d'autres véhicules jouissant des mêmes propriétés. Je rappellerai à cette occasion que c'est en grande partie en remplaçant l'alcool par l'essence de térébenthine et les huiles lourdes de schistes pour le traitement du quinquina que le prix du sulfate de quinine a pu baisser de moitié depuis une trentaine d'années; aussi cette heureuse substitution a-t-elle permis à la France de conserver en grande partie le monopole de la fabrication de ce sel comme elle a eu l'honneur de sa découverte.

La préparation de l'atropine par l'extrait aqueux de la feuille de belladone, n'a pas seulement l'avantage d'éviter l'emploi d'une grande quantité d'alcool; elle peut encore servir d'indication pour la préparation des alcaloïdes contenus dans les feuilles de la jusquiame, de la stramoine et de l'aconit qui sont toujours plus faciles à se procurer que les racines de ces plantes tout en étant presque aussi riches en alcalis organiques.

L'eau, dans les électrolyses, n'est pas décomposée par le courant électrique; par M. Edme Bourgoin, professeur agrégé à l'École de pharmacie de Paris.

Des ouvrages récents ont adopté en partie les résultats de mes recherches sur les décompositions électrolytiques. Comme les mémoires qui se rapportent à cette question sont disséminés dans divers recueils, et qu'ils ont été publiés à des époques assez éloignées les unes des autres, on comprend qu'il soit assez difficile de les analyser exactement, d'autant plus qu'il s'agit ici de détruire certaines doctrines fausses admises depuis longtemps comme des vérités démontrées.

C'est ainsi que jusque dans ces dernières années on a admis que l'eau est décomposée par le courant électrique, l'acide ajouté rendant seulement le liquide conducteur de l'électricité. Cette manière simple d'expliquer le phénomène électrolytique est complétement erronée : l'eau n'est pas décomposée par le courant.

Voici comment on peut démontrer cette proposition en laissant de côté toute discussion théorique pour s'appuyer exclusivement sur des faits expérimentaux.

Soit un vase divisé exactement en deux parties égales par une cloison imperméable, percée d'une ouverture propre à laisser passer le courant, mais assez petite pour s'opposer au mélange des liquides contenus dans chaque compartiment. L'appareil est d'ailleurs tellement disposé que l'on peut à volonté recueillir les gaz qui se dégagent à l'un ou à l'autre pôle.

L'eau étant d'abord acidulée avec de l'acide sulfurique, on recueille l'hydrogène, par exemple. Soit P son poids. Lorsque l'expérience est terminée, on soumet à l'analyse les liquides de chaque compartiment. On observe alors que l'acide contenu dans le compartiment positif a augmenté d'une certaine quantité α, et que celui du compartiment négatif a diminué précisément de la même valeur : l'acide sulfurique électrolysé est donc 2α. Or cette quantité contenant une proportion d'hydrogène rigoureusement égale à P/3, on en conclut immédiatement que ce qui se décompose n'est pas SO^3HO, mais bien

$$(SO^3HO + H^2O^2).$$

On ne peut interpréter ce résultat que de deux manières :

1° L'eau et l'acide sont décomposés simultanément dans le rapport de 1 équiv. d'acide pour une molécule d'eau (H^2O^2),

$$SO^3HO = (SO^3 + O) + \ldots\ldots H$$
$$H^2O^2 = O^2 + \ldots\ldots H^2;$$

2° Le courant décompose un corps qui répond à la formule SO^33HO,

$$SO^33HO = (SO^3 + O^3) + \ldots\ldots H^3.$$

Les faits qui vont suivre démontrent que cette deuxième interprétation doit être seule admise.

J'ai d'abord opéré avec des courants d'une intensité variable sur des liquides compris entre

$$SO^3HO + 3Aq \text{ et } SO^3HO + 125 \text{ Aq}.$$

Le rapport précédent s'est toujours rigoureusement vérifié dans tous les cas : il est probable qu'il en serait autrement si l'eau

et l'acide s'électrolysaient chacun d'une manière indépendante. Mais j'admets volontiers que ce fait déjà si caractéristique ne constitue pas une raison suffisante pour renverser les idées généralement reçues.

Observons cependant que le composé $SO^3 3HO$ n'est pas tout à fait hypothétique, puisqu'il a été déduit du phénomène de contraction maximum qu'on observe quand on ajoute une molécule d'eau à un équivalent d'acide sulfurique.

D'autre part, M. Forterre, dans une thèse sur la capillarité présentée à l'École de pharmacie de Paris, a vu que lorsque l'on ajoute de l'eau à de l'acide sulfurique, les hauteurs capillaires présentent deux points singuliers répondant exactement à

$$SO^3 2HO \text{ et } SO^3 3HO.$$

Il en conclut que ces deux formules correspondent à des groupements moléculaires distincts, en d'autres termes, à des combinaisons définies.

Remplaçons maintenant l'acide sulfurique par l'acide azotique. L'expérience démontre que le courant porte exclusivement son action sur $AzO^5 2H^2O^2$,

$$AzO^5 2H^2O^2 = (AzO^5 + 2O^2) + \ldots \quad 2H^2.$$

Tous les chimistes sont d'accord pour admettre l'existence d'un acide azotique renfermant les éléments de 4 équivalents d'eau, bien que ce corps ne cristallise pas.

En multipliant mes recherches, j'ai été assez heureux pour découvrir un corps cristallisé s'électrolysant seul quand il est en dissolution dans l'eau. Ce corps est l'acide oxalique :

$$C^4H^2O^8 2H^2O^2 = (C^4O^8 + 2O^2) + \ldots \quad 3H^2.$$

Comme il ne dégage que de l'acide carbonique au pôle P, on en conclut que l'oxygène brûle à ce pôle une quantité correspondante d'acide oxalique,

$$2C^4H^2O^8 2H^2O^2 + 2O^2 = 4C^2O^4 + 4H^2O^2.$$

Il en résulte, si cette interprétation est vraie, que la perte d'acide au pôle P, contrairement à ce que l'on observe dans les autres électrolyses, doit être plus considérable que dans le com-

partiment N. L'expérience vérifie cette conséquence et fait voir que les pertes sont entre elles :: 3 : 1, ce qui est précisément en rapport avec les équations précédentes. Voici un autre fait non moins concluant.

Lorsqu'on acidule de l'eau avec de l'acide formique, on ne recueille que de l'acide carbonique pur au pôle P. On peut faire trois hypothèses pour expliquer ce résultat.

1° L'acide se décompose seul

$$2C^2H^2O^4 = 2(C^2HO^3 + O) + \dots H^2,$$

au pôle positif,

$$2(C^2HO^3 + O) = C^2O^4 + C^2H^2O^4$$

2° L'eau est seulement décomposée

$$H^2O^2 = O^2 + \dots H^2,$$

au pôle positif,

$$C^2H^2O^4 + O^2 = C^2O^4 + H^2O^2;$$

3° L'eau et l'acide se décomposent simultanément, ce qui donne au pôle P,

$$2(C^2HO^3 + O) + O^2 = 2C^2O^4 + H^2O^2.$$

Soit α la quantité d'acide décomposée par le courant.

Dans le premier cas, la perte est nulle au pôle P, égale à $\alpha/2$ dans l'autre compartiment.

Dans le second, elle est au contraire nulle dans le compartiment N, et égale à α au pôle P.

Enfin, dans le troisième, elle est égale à $\alpha/2$ dans chaque compartiment.

L'expérience démontre que la perte est nulle dans le compartiment positif.

J'ajoute que si l'on remplace les acides par des alcalis ou par des sels, on arrive exactement aux mêmes conséquences.

Conclusion : l'eau n'est pas décomposée par le courant électrique.

Objectera-t-on que lorsque le corps dissous aura passé en totalité ou en partie dans l'un des compartiments, l'eau se décomposera à son tour? Observons d'abord que lorsque l'on opère

dans un voltamètre ordinaire avec de l'eau acidulée avec de l'acide sulfurique, par exemple, l'acide se reproduisant continuellement au pôle P, on obtiendra de l'oxygène et de l'hydrogène tant qu'il y aura du liquide dans l'appareil, bien que pas une trace d'eau n'ait été décomposée par le courant. Il y a plus, lorsque l'acide ne se décompose pas, l'action est nulle. C'est ce qui arrive lorsque l'on cherche à électrolyser de l'eau *pure* acidulée avec de l'acide borique également pur : on n'obtient pas de gaz aux deux pôles. Voilà donc de l'eau acidulée qui n'est pas décomposée par le courant.

Étude sur les densités de l'acide chlorhydrique; par M. Kolb.

La plupart de nos constructeurs d'aréomètres sont aujourd'hui arrivés à donner à ces instruments une précision telle, qu'il est facile à l'observateur le moins exercé d'évaluer la densité d'un liquide avec une approximation de 1/5 de degré Baumé.

Mais cette précision reste sans valeur et sans intérêt chaque fois qu'on ne possède pas, en même temps qu'un aréomètre sensible, des données rigoureusement établies sur la relation entre la composition du liquide à essayer et sa densité à une température donnée.

C'est le cas qui se présente encore actuellement pour l'acide chlorhydrique. Deux tables ont été dressées, il est vrai, pour établir cette relation : l'une par Davy, l'autre par le docteur Ure; mais ces tables, quoique construites pour la même température (15 degrés centigrades) ne sont pas d'accord.

Ainsi, pour un acide ayant pour densité 1,194, le docteur Ure assigne une composition de 39,6 gaz chlorhydrique p. 100, tandis que Davy n'indique que 38,8, ce qui fait 2 p. 100 de différence dans la teneur en gaz chlorhydrique.

De même, pour un acide ayant pour densité 1,114, Davy indique 22,2 gaz chlorhydrique p. 100; et Ure donne 23,2. Il y a donc encore ici une divergence.

En présence de ces faits, je me suis proposé de répéter pour

l'acide chlorhydrique les essais densimétriques que j'avais entrepris pour l'acide azotique. J'ai opéré sur de l'acide chlorhydrique pur : j'ai déterminé les densités aux températures zéro et 15 degrés au moyen d'un flacon de Regnault, en prenant toutes les précautions nécessaires pour avoir des résultats rigoureux et en ramenant au vide toutes les pesées.

Après la prise de densité, le liquide même pesé dans le flacon a été analysé, et le gaz chlorhydrique dissous a été dosé à l'état de chlorure d'argent.

En saturant avec du gaz chlorhydrique de l'eau maintenue à zéro, on obtient un liquide contenant jusqu'à 45,3 p. 100 de ce gaz, mais il est très-difficile d'en déterminer avec précision la densité. En effet, les travaux de MM. Roscoe et Dittmar nous apprennent que la proportion de gaz dissous varie non pas seulement avec la température, mais aussi avec la pression, et j'ai constaté à plusieurs reprises qu'un semblable liquide est tellement instable, que le seul fait de remplir ou de vider le flacon, de le boucher ou de le déboucher, suffit pour provoquer une série de départs de bulles gazeuses, assez nombreuses pour ôter toute certitude à l'essai. Un semblable acide ne se présente du reste jamais dans la pratique, et je me suis borné à commencer ma série de recherches au liquide saturé de gaz à 15 degrés qui est beaucoup plus stable que le précédent.

La détermination des densités d'un même échantillon à zéro et à 15 degrés, permet d'établir le coefficient de dilatation entre ces températures des acides plus ou moins dilués.

Le coefficient de l'acide le plus concentré (43,09 HCl p. 100) est 0,058, c'est-à-dire 9 fois plus fort que celui de l'eau.

Celui de l'acide commercial ordinaire (36,63 HCl p. 100) est 8 fois plus élevé que celui de l'eau. On conçoit donc qu'il y a une grande importance à tenir compte de la température dans les prises de degrés aréométriques ; car, pour l'acide commercial, par exemple, le même acide marquant 22 degrés contiendra 35,7 ou 34,1 HCl p. 100, suivant qu'on a opéré à zéro ou à 15 degrés, ce qui constitue une différence de 4,5 p. 100 dans la richesse en gaz dissous.

La table suivante indique les résultats que j'ai obtenus : j'ai tracé la courbe, et il est à remarquer que cette courbe est, de-

puis l'origine jusqu'à la densité 1,190 environ, une ligne parfaitement droite, dans laquelle se trouvent compris les acides types du commerce. Ce n'est que dans le voisinage de la densité 1,190 que la courbure se prononce.

J'ai ensuite dressé, par interpolation, une table répondant aux exigences de l'industrie. Dans le commerce, on adopte, suivant les localités, tantôt l'acide à 20 degrés, tantôt celui à 21 degrés, tantôt enfin celui à 22 degrés comme type. J'ai donc fait figurer également ces trois types dans la partie de ma table, où tous les éléments sont rapportés à la température de 15 degrés.

Nous donnons ici une partie de la table de M. Kolb.

Table pour les usages industriels.

Degré aréométrique.	Densité.	100 parties contienn., à 0°, HCl.	100 parties contiennent, à 15°, HCl.	ac. à 20°.	ac. à 21°.	ac. à 22°.
0.	1,000	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3
5.	1,036	6,9	7,3	22,8	21,5	20,4
10.	1,075	14,2	15,0	46,9	44,2	42,0
12.	1,091	17,2	18,1	56,7	53,4	50,7
15.	1,116	21,9	23,1	72,3	68,1	64,7
18.	1,143	27,0	28,4	88,9	83,8	79,5
20.	1,161	30,4	32,0	100,0	94,4	89,6
22.	1,180	34,1	35,7	111,7	105,3	100,0
25.	1,210	40,2	42,4	132,7	125,0	109,0

Extrait d'un rapport fait au conseil de salubrité de la Seine; par M. Félix Boudet, *sur le produit présenté sous le nom de beurre artificiel; par* M. Mège-Mouriez.

Il y a plusieurs années, à l'époque où M. Mège-Mouriez chargé par le gouvernement d'étudier quelques questions d'économie domestique, s'occupait de la fabrication normale du pain, il fut invité à faire des recherches dans le but d'obtenir pour l'usage de la marine et des classes peu aisées un produit propre à remplacer le beurre ordinaire, à un prix moins élevé, et capable de se conserver sans contracter le goût âcre et l'odeur forte que le beurre prend en peu de temps.

M. Mège entreprit dans ce but les expériences suivantes à la ferme impériale de Vincennes.

Il mit plusieurs vaches laitières à une diète complète; ces vaches éprouvèrent bientôt une diminution de poids et fournirent une proportion décroissante de lait, mais ce lait contenait toujours du beurre.

D'où pouvait provenir ce beurre? M. Mège n'hésita pas à penser qu'il était produit par la graisse de l'animal, qui étant résorbée et entraînée dans la circulation, se dépouillait de sa stéarine par la combustion respiratoire, et fournissait son oléomargarine aux mamelles où, sous l'influence de la pepsine mammaire, elle était transformée en oléomargarine butyreuse c'est-à-dire en beurre.

Guidé par cette observation M. Mège s'appliqua immédiatement à copier l'opération naturelle en employant de la graisse de vache d'abord, puis de la graisse de bœuf, et il ne tarda pas à obtenir, par un procédé aussi simple qu'ingénieux, une graisse fusible à peu près à la même température que le beurre, d'une saveur douce et agréable, puis à transformer cette même graisse en beurre par un procédé semblable à celui de la nature.

Partant de ce principe que les graisses s'altèrent en présence des matières animales, et avec une rapidité d'autant plus grande qu'elles se trouvent en contact plus prolongé avec elles et que la température est plus élevée, il s'est attaché d'abord à réaliser la fonte de la graisse de bœuf brute à la température de 45 à 50 degrés seulement, et il s'est procuré ainsi un produit sans saveur et sans odeur étrangères, qui lui a offert une base excellente pour la préparation du beurre. Voici comment il opère :

De la graisse de bœufs abattus le jour même, et de la meilleure qualité, est broyée entre deux cylindres à dents coniques qui l'écrasent, et déchirent les membranes dont elle est enveloppée. Après avoir subi ce broyage elle tombe dans une cuve profonde, chauffée à la vapeur et dans laquelle on a versé pour 1,000 kilogrammes de graisse brute, eau 300 kilogrammes, carbonate de potasse 1 kilogramme, plus deux estomacs de mouton ou de porc coupés en fragments. La température du mélange est alors portée à 45 degrés centigrades et la masse est

remuée exactement. Au bout de deux heures la graisse, dégagée, sous l'influence de la pepsine des deux estomacs, des membranes qui l'enveloppaient, se trouve entièrement fondue et réunie à la partie supérieure de la cuve; elle est alors, au moyen d'un tube mobile surmonté d'une pomme d'arrosoir, décantée dans une seconde cuve chauffée au bain-marie à 30 ou 40 degrés où elle est additionnée de 2 p. 100 de sel marin pour en favoriser la dépuration. Deux heures suffisent pour que cette graisse dégagée des fragments de matière animale qui ont échappé à l'action dissolvante de la pepsine, et de l'eau qu'elle retenait encore, et devenue claire, offre une belle couleur jaune, une odeur franche analogue à celle du beurre recemment baratté, et puisse être écoulée dans des cristallisoirs en fer-blanc d'une capacité de 25 à 30 litres.

Dès qu'ils sont remplis, ces cristallisoirs sont déposés dans une pièce entretenue à 20 ou 25 degrés où ils se refroidissent lentement. Le lendemain la graisse ayant acquis une consistance demi-solide présente un aspect grenu et comme cristallisé qui la rend très-propre à subir l'action de la presse, elle est alors coupée en gâteaux, empaquetée dans des toiles et mise à la presse hydraulique.

Sous l'influence d'une pression ménagée, dans un atelier maintenu à la température de 25 degrés environ, cette graisse se partage en deux parties à peu près égales ; l'une qui représente 40 à 50 p. 100 de la matière, est de la stéarine fusible entre 40 et 50 degrés, qui reste dans les toiles ; l'autre est de l'oléomargarine liquide, en proportion équivalente aux 5 ou 6 dixièmes de la graisse sur laquelle on a opéré.

La stéarine trouve son emploi dans les fabriques de bougies où elle peut servir à faire des bougies de stéarine, ou des bougies d'acide stéarique.

Quant à l'oléomargarine, lorsqu'elle s'est figée par le refroidissement elle présente un aspect grenu, une couleur légèrement jaune et une saveur agréable qui ne rappelle ni celle du suif ni celle de la graisse, elle fond d'ailleurs parfaitement dans la bouche comme le beurre, tandis que la graisse de bœuf s'y partage en oléomargarine qui fond et en stéarine qui s'attache plus ou moins au palais.

L'oléomargarine ainsi obtenue, passée aux cylindres sous une pluie d'eau pour être lavée et recevoir une consistance homogène, constitue la graisse de ménage ou graisse de conserve, destinée à remplacer avec avantage et économie les graisses diverses et même le beurre dans la cuisine ordinaire; particulièrement précieuse pour la marine en raison de la facilité avec laquelle elle se conserve très-longtemps sans rancir, elle se vend actuellement à Paris sous le nom de margarine à raison de 80 centimes à 1 franc le demi-kilogramme et elle est déjà très-recherchée.

C'est avec l'oléomargarine que M. Mége fabrique son beurre économique en opérant de la manière suivante :

Ayant observé que les glandes mammaires de la vache qui sécrètent le lait contiennent une substance particulière, une espèce de pepsine douée de la propriété d'émulsionner les graisses avec l'eau, il a mis à profit cette observation pour transformer l'oléomargarine en crème, et ensuite cette crème en beurre.

Il introduit dans une baratte 50 kilogrammes d'oléomargarine fondue, 25 litres environ de lait de vache qui représentent moins d'un kilogramme de beurre, et 25 kilogrammes d'eau contenant les parties solubles de 100 grammes de mamelles de vache très-divisées et maintenues pendant quelque temps en macération; il ajoute une petite quantité de rocou pour donner de la couleur. La baratte est alors mise en mouvement, et au bout d'un quart d'heure l'eau et la graisse se trouvent émulsionnées et transformées en une crème épaisse, analogue à celle du lait; en continuant le mouvement de la baratte, on voit la crème se transformer à son tour en beurre au bout d'un temps plus ou moins long suivant les conditions de l'opération; deux heures suffisent en général.

Le barattage terminé, on verse de l'eau froide dans la baratte et le beurre se sépare retenant, comme le beurre ordinaire, du lait de beurre qu'il faut en dégager. Le produit est porté alors dans un appareil composé d'un malaxeur et de deux cylindres broyeurs placés sous une chute d'eau en pluie, et là il est travaillé de manière à se transformer en beurre bien lavé, d'une pâte fine et homogène.

Ce beurre lavé avec de l'eau, à la température ordinaire, contient, d'après mes expériences exécutées avec M. Lhôte, au laboratoire de M. Péligot, 12,56 p. 100 d'eau, et dissous dans l'éther laisse un résidu du poids de 1^{gr},20 pour 100 grammes à l'état sec; sur deux échantillons, l'un s'est solidifié (1) à 22°, l'autre à 17°, tandis que la graisse de bœuf se solidifiait entre 32 et 33°.

Pour du beurre fin du commerce de Paris, j'ai trouvé 19° comme point de solidification; d'autre part j'ai trouvé 22°,2 pour du beurre d'Isigny première qualité et 22° pour du beurre ordinaire du Calvados. D'après les expériences de M. Boussingault, dans les beurres bien préparés, bien lavés et bien essuyés, la proportion d'eau est de 13 à 14 p. 100; elle s'élève jusqu'à 18 et même jusqu'à 20 et 24 p. 100 dans les beurres des marchés, de qualités ordinaires et inférieures. J'ai trouvé 11,94 p. 100 dans le beurre d'Isigny et 13,28 dans le beurre ordinaire du Calvados.

Quant aux matières caséeuses insolubles dans l'éther, le beurre d'Isigny première qualité m'a fourni 3^{gr},13 p. 100 de substance sèche, tandis que je n'ai obtenu que 1^{gr},20 p. 100 de résidu sec avec le beurre de M. Mège.

Ce beurre artificiel présente donc cet avantage qu'il contient beaucoup moins d'eau et de matières animales propres à le faire rancir que les beurres ordinaires du commerce, et qu'ainsi sous un même poids il fournit plus de beurre réel. Ces deux circonstances contribuent sans doute à sa conservation qui est plus longue que celle du beurre ordinaire et à l'empêcher de prendre l'odeur et l'âcreté qui se développe bientôt dans celui-ci.

Pendant les grandes chaleurs, alors que l'on peut à peine conserver le beurre sans qu'il fonde, il est facile de donner au beurre artificiel une consistance plus ou moins solide en préparant une oléomargarine plus ou moins exempte de stéarine.

---

(1) J'entends par point de solidification le degré thermométrique observé au moment où l'instrument plongé dans le beurre liquide cesse un instant de baisser, en même temps que le beurre commence à se solidifier ; et remonte bientôt sous l'influence de la chaleur dégagée par la solidification.

D'autre part, M. Mège a observé qu'en lavant son beurre avec de l'eau à 5 ou 6 degrés de température seulement, il pouvait y laisser moins d'eau et obtenir un produit capable de se conserver très-longtemps. Un échantillon de beurre ainsi préparé et que M. Mège désigne sous le nom de beurre sans eau, emporté de Paris à Vienne en Autriche le 29 octobre 1871, vient d'être renvoyé à la date du 5 avril courant et se trouve encore après cinq mois en assez bon état de conservation.

Pour apprécier avec exactitude la valeur des produits de M. Mége au point de vue de l'économie domestique et de l'hygiène, j'ai prié plusieurs de mes collègues de faire l'essai de l'oléomargarine et du beurre artificiel; j'ai soumis ce produit au jugement de plusieurs éleveurs et marchands de beurre de la vallée d'Auge, je l'ai fait employer moi-même dans mon ménage, et tous nous avons été d'avis que l'oléomargarine constituait une graisse excellente pour la cuisine, et que si le beurre artificiel n'avait pas, pour être mangé sur le pain ou employé pour les préparations culinaires les plus délicates, le goût fin et aromatique du beurre de Normandie, il offrait pour les autres usages les qualités du beurre ordinaire.

Les expériences dont j'ai été témoin dans les usines de M. Mége, celles que j'ai faites moi-même ou qui ont été faites à mon instigation sur les produits nouveaux qu'il a présentés, m'autorisent à penser qu'il a réalisé une heureuse application de ses connaissances et de son esprit inventif à l'exploitation de la graisse de bœuf, et qu'il a fourni à la consommation deux produits nouveaux d'une valeur importante.

Le premier, dit graisse de ménage ou oléomargarine, offre une ressource précieuse pour la cuisine, surtout pour celle des équipages de la marine, pendant les voyages de long cours, en raison de sa bonne qualité et de son aptitude à une longue et bonne conservation.

Le second, doué de propriétés qui permettent de le comparer au beurre au point de vue chimique aussi bien qu'au point de vue de ses usages, peut prendre la place de celui-ci dans beaucoup de circonstances, et eu égard au prix peu élevé auquel il peut revenir au fabricant, il est appelé à faire au beurre de lait une concurrence qui en abaissera nécessairement le prix au pro-

fit des consommateurs, qui en rendra la consommation moins considérable et permettra aux éleveurs de consacrer à l'élevage des veaux une plus grande quantité de lait, au grand avantage de leur industrie.

Pour ce qui concerne la salubrité, il est évident que l'origine et la préparation des deux produits présentés par M. Mège n'offrent aucune circonstance qui puisse en faire suspecter l'emploi.

Il n'y a en conséquence aucun motif pour s'opposer à la vente de ces produits, à la condition toutefois que celui que M. Mége-Mouriez assimile au beurre n'étant pas réellement beurre dans l'acception habituelle et sincère du mot, il ne pourra pas être vendu sous le nom de beurre, mais sous une désignation particulière qui permettra de le distinguer du beurre proprement dit ou vrai beurre de lait.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

De l'action réciproque des acides et des bases alcalines, séparés par une cloison poreuse; par M. Ed. Landrin.

Lorsqu'un acide, une base ou un sel en dissolution se diffusent à travers la paroi poreuse d'un vase de Bunsen contenant de l'eau distillée, le système total tend vers un état d'équilibre qui est atteint lorsque les solutions extérieure et intérieure sont également concentrées. La durée de l'expérience, la température et la concentration de la liqueur sont les circonstances principales qui peuvent influencer la marche de l'opération, mais à côté de ces causes générales il en est d'autres qui, rendant à chaque instant le phénomène instable, détruisent l'équilibre qui tend constamment à s'établir entre les deux solutions; c'est ainsi que la formation continue d'un composé insoluble dans le vase poreux détermine le passage complet du sel qui se trouve à l'extérieur de ce vase.

En étudiant ces diverses causes perturbatrices, nous avons été amené à examiner ce qui se passe lorsqu'on place extérieure-

ment une solution alcaline et intérieurement une solution acide, pouvant donner naissance par leur combinaison à un sel soluble.

On plaçait dans le vase extérieur un volume déterminé (100 centimètres cubes) d'une solution alcaline, de titre connu, et dans le vase de Bunsen, 60 centimètres cubes d'une solution acide, de titre également déterminé. L'expérience durait vingt-quatre heures. Au bout de ce temps, on dosait l'acide et la base non entrés en combinaison, et l'on en concluait, par différence, le poids du sel formé.

Pour rendre nos résultats plus comparables, nous avons calculé, en sulfate de potasse, le poids du sel qui serait formé si l'on employait un poids d'acide représenté par 100; il est clair que, si les nombres ainsi trouvés se rapprochent les uns des autres, l'action chimique a été sensiblement la même dans les expériences considérées. Ceci posé, les résultats trouvés nous montrent : 1° que le poids du sel formé dans chaque expérience est éminemment variable et, par suite, qu'il en est de même pour ce que nous appellerons la vitesse relative de combinaison; 2° qu'il n'est jamais proportionnel aux équivalents des corps employés, car s'il en était ainsi, les nombres calculés devraient être représentés par une même constante; 3° les nombres trouvés pour chaque corps correspondent sensiblement aux attractions électives qu'on leur attribue depuis longtemps; ainsi, la potasse se combine plus énergiquement avec l'acide sulfurique qu'avec les acides chlorhydrique et azotique; 4° dans tous les cas, la vitesse de réaction est moindre pour les carbonates que pour leurs bases respectives; cela résulte, du reste, de ce principe que, dans la réaction d'un acide sur un carbonate, il y a toujours un travail négatif effectué, travail correspondant au dégagement d'acide carbonique; 5° enfin, et c'est là un des résultats les plus curieux de nos expériences, la soude se combine à l'acide chlorhydrique avec une énergie bien plus considérable que la potasse, énergie tellement grande qu'en très-peu de temps l'acide disparaît dans le vase intérieur. Cette réaction si nette n'expliquerait-elle pas, jusqu'à un certain point, l'abondance si grande du chlorure de sodium à la surface du globe?

Bromhydrates et chlorhydrates d'allylène; par M. Reboul.

I. L'allylène s'unit directement et d'une manière rapide à froid à l'acide bromhydrique en solution aqueuse très-concentrée et employée en grand excès. L'opération peut s'effectuer aisément sur la cuve à mercure. La rapidité de l'absorption dépend essentiellement de l'état de concentration de l'acide. Avec un acide marquant 66 degrés Baumé, elle est complète, au bout de cinq à six heures, à la température zéro. Si l'on remplace l'allylène à mesure qu'il disparaît, on peut produire d'assez notables quantités de dibromhydrates dans la même cloche en ayant soin d'employer un grand excès de solution bromhydrique très-concentrée, sans quoi celle-ci, s'étendant à mesure que l'allylène s'unit avec l'acide, s'appauvrirait sensiblement, ce qui amène un ralentissement très-rapide dans la vitesse d'absorption.

L'huile ainsi obtenue, qui est plus lourde que la solution de l'hydracide, est du dibromhydrate d'allylène mélangé avec une fort petite proportion de monobromhydrate. Soumise à la rectification, elle se résout presque en totalité en un liquide bouillant de 114 à 115 degrés, d'une odeur beaucoup moins suave que celle du bromure de propylène, son isomère. Sa densité est 1,875 à la température de 10 degrés. La potasse alcoolique le détruit en lui enlevant une molécule d'acide bromhydrique et le transforme en monobromhydrate; seulement cette décomposition s'effectue plus difficilement et d'une manière moins complète que celle du bromure de propylène. En opérant, en effet, de la même manière que pour transformer celui-ci en propylène bromé, l'huile précipitée par l'eau du liquide distillé contient encore une assez forte proportion de dibromhydrate inaltéré, bien qu'on emploie un excès de potasse. Aussi vaut-il mieux, pour préparer le monobromhydrate, chauffer pendant deux ou trois heures à 100 degrés, et en vase clos, le dibromhydrate avec de l'éthylate de soude contenant précisément la quantité de sodium nécessaire pour enlever la moitié du brome.

En précipitant par l'eau, lavant et rectifiant deux ou trois fois, on obtient ainsi le monobromhydrate à l'état de pureté.

La constitution du dibromhydrate d'allylène $C^3H^4, 2HBr$ me semble devoir être représentée par la formule $\begin{matrix} CH^3 \\ CBr^2 \\ CH^3 \end{matrix}$, qui en fait un corps identique avec le méthylbrocématol de M. Linnemann. On verra un peu plus loin les raisons qui me font regarder cette identité comme très-probable. Le monobromhydrate est alors $\begin{matrix} CH^3 \\ CBr \\ CH^2 \end{matrix}$, isométrique avec le propyléne bromé ordinaire $\begin{matrix} CH^3 \\ CH \\ CHBr \end{matrix}$.

Préparé en effet par la méthode qui vient d'être indiquée, le monobromhydrate constitue un liquide d'une densité de 1,39 à la température de 9 degrés, et bouillant à 48-49 degrés sous la pression de $0^m,740$, le propylène bromé bouillant à 54 degrés. Refroidi convenablement et traité par le brome qu'on y fait tomber peu à peu, il en fixe deux atomes et se transforme en un dibromure $\begin{matrix} CH^3 \\ CBr^2 \\ CH^2Br \end{matrix}$, qui est lui-même isomérique avec le bromure de propylène bromé. Tandis que celui-ci bout, comme l'a observé M. Linnemann et comme je l'ai observé moi-même, à 194-196 degrés, en se colorant et émettant quelques fumées d'acide bromhydrique, le nouveau composé, plus stable, distille parfaitement incolore et sans donner la moindre fumée de HBr, à 5 ou 6 degrés plus bas, c'est-à-dire vers 190 degrés. Il est également isomérique avec l'isotribromhydrine de M. Wurtz (217 degrés) et la tribromhydrine de M. Berthelot (180 degrés).

Bien que le bromhydrate d'allylène bouille à 5 ou 6 degrés plus bas que le propylène bromé, il m'a paru néanmoins utile, pour mettre son isomérie avec lui hors de doute, de chercher à la démontrer directement par une différence de réaction qui la rendît incontestable. Cette différence, qui montre nettement que ce sont deux composés distincts, est fournie par la manière dont ces deux corps se comportent vis-à-vis de l'acide bromhydrique fumant, en solution saturée à + 10 degrés et marquant 66 degrés Baumé à la température + 9 degrés.

1° Chauffé pendant quatre heures à 100 degrés avec 8 à 10 volumes de cette solution, le monobromhydrate (48-49 degrés) est transformé en dibromhydrate bouillant à 114-115 degrés, sans trace sensible de bromure de propylène. Le propylène bromé, traité de la même manière par la même solution, donne, au contraire, par suite de la fixation de HBr, un mélange fort riche en bromure de propylène.

2° Du monobromhydrate d'allylène (49 degrés) et du propylène bromé (54 degrés) ont été introduits dans deux tubes avec 8 à 10 volumes de la solution bromhydrique à 66 degrés B. On a scellé à la lampe et l'on a abandonné les tubes à eux-mêmes, en les agitant de temps en temps. Au bout de deux heures et demie à trois heures au plus, le monobromhydrate, beaucoup plus léger que l'acide, dont la densité est 1,8, tombe au fond, ce qui indique une transformation déjà fort avancée. Si l'on distille l'huile formée, tout passe avant 117 et se résout, par une seconde distillation, en grande partie, en dibromhydrate d'allylène pur.

La combinaison du propylène bromé avec l'hydracide se fait, au contraire, beaucoup plus lentement. L'huile ne commence à tomber au fond qu'au bout de quarante à quarante-cinq heures. En laissant le contact se prolonger pendant cinq jours, on constate, en la soumettant à la distillation, qu'après avoir abandonné une certaine quantité de propylène bromé inaltéré, elle se compose d'un mélange de dibromhydrate d'allylène et de bromure de propylène passant de 125 à 145 degrés environ.

II. L'allylène s'unit directement avec l'acide chlorhydrique à froid, quand on le met en contact avec une solution, aussi concentrée que possible, de celui-ci ; seulement, la combinaison s'effectue beaucoup plus lentement qu'avec l'acide bromhydrique : au lieu de quelques heures, il faut quelques jours. Il se forme un mélange de deux chlorhydrates d'allylène dans lequel le dichlorhydrate domine de beaucoup. L'huile formée, séparée, séchée et distillée, se résout en effet en grande partie en dichlorhydrate bouillant à 69-70 degrés, comme le méthylchloracétol de M. Friedel, avec lequel je le crois identique. De même, le méthylbromacétol de M. Linnemann (115-118 degrés), quoique bouillant à 2 degrés environ plus haut que le

dibromhydrate d'allylène (114-115 degrés), est, suivant moi, identique avec lui, et cette légère différence est probablement due à une impureté contenue dans le méthylbromacétol. Ce qui me le fait croire, c'est le fait suivant, que je considère comme presque décisif.

Le propylène bromé du méthylbromacétol se comporte avec l'acide bromhydrique comme le monobromhydrate d'allylène, et non comme le propylène bromé. Mis en contact à froid avec un excès de l'acide marquant 66 degrés B., il s'y unit rapidement, tombe au fond au bout de trois heures et se transforme en un bromure $C^3H^6Br^2$ bouillant de 114 à 116 degrés.

Il en est de même pour le propylène bromé dérivé du bromhydrate de propylène bromé : détruit par la potasse alcoolique, ce bromhydrate (121-122 degrés) donne en effet un propylène bromé passant à la première distillation de 48 à 60 degrés, et qu'il est facile de résoudre presque en totalité en un liquide bouillant à 48-50 degrés, comme le monobromhydrate d'allylène. Il se comporte identiquement, comme lui, dans les mêmes conditions, avec l'acide bromhydrique, et ne fournit que le bromure $C^3H^6Br^2$ (115 degrés). Il y a deux ans, quand, en décrivant le bromhydrate de propylène bromé, j'ai dit que la potasse alcoolique lui enlève HBr en le transformant en propylène bromé, je commettais une erreur pour ainsi dire inévitable, à moins d'avoir des raisons spéciales d'y regarder de très-près. En effet, le produit de la destruction passant de 50 à 60 degrés, donnant avec le brome un bromure bouillant vers 190 degrés, et enfin le bromhydrate de propylène bromé résultant de l'union directe de l'acide bromhydrique avec le propylène bromé il était tout naturel, sans rechercher le point d'ébullition de ce produit et sans l'étudier d'une manière spéciale, d'admettre que c'était du propylène bromé ordinaire.

Si l'on remarque que l'action de l'acide bromhydrique sur le propylène bromé donne deux bromures isomériques dont les proportions relatives varient suivant l'état de concentration de l'acide et probablement aussi dans d'autres conditions, on se trouve amené à pressentir que ces deux bromures s'accompagnent presque toujours, et que le bromhydrate de propylène bromé est probablement un mélange de dibromhydrate d'ally-

lène qui domine et d'un peu de bromure de propylène. C'est ce que j'espère démontrer dans une très-prochaine communication, dans laquelle je reviendrai sur quelques points à peine indiqués dans celle-ci, et sur les conséquences théoriques qui en résultent.

Sur une nouvelle classe de combinaisons de la dulcite avec les hydracides; par M. G. Bouchardat.

Jusqu'à ce jour, on n'a pas signalé de combinaisons de la dulcite avec les alcools, différentes des éthers et dans lesquelles l'acide peut être regardé comme prenant la place de l'eau de cristallisation ou d'hydratation. On connaît d'ailleurs des composés cristallisés d'alcools monoatomiques avec les chlorures métalliques. On connaît également une combinaison définie de glucose et de chlorure de sodium. Tous ces composés présentent une certaine analogie de constitution avec les corps que je vais décrire et qui sont des combinaisons d'hydracides et de dulcite.

Quand on met de la dulcite en contact avec de l'acide chlorhydrique aqueux saturé à zéro, on observe que ce corps s'y dissout à froid en grande quantité, en déterminant un faible abaissement de température. Si l'on maintient cette solution, aussi saturée que possible, à une basse température pendant vingt-quatre heures, il s'y dépose des cristaux très-volumineux de chlorhydrate de dulcite, dont la composition est représentée par la formule suivante :

$$C^{12}H^{14}O^{12} + HCl + 3H^2O^2.$$

Cette combinaison est très-instable; elle ne peut exister que dans une atmosphère saturée d'acide chlorhydrique. Les cristaux s'effleurissent à l'air libre; au bout de très-peu de temps tout l'acide disparaît et il ne reste que de la dulcite pure. L'eau froide détruit instantanément la combinaison. Si l'on projette un cristal de chlorhydrate de dulcite dans une solution de bicarbonate de potasse, ce cristal s'y dissout en déterminant une

abondante effervescence, jusqu'à ce qu'il ait entièrement disparu.

Quand on essaye de dissoudre la dulcite dans de l'acide bromhydrique aqueux d'une densité égale à 1,8, on observe une élévation de température qui, dans les conditions où j'ai opéré, a atteint 7 degrés. La quantité de dulcite que peut dissoudre l'acide bromhydrique est moins abondante que celle que peut dissoudre l'acide chlorhydrique. Au bout d'un jour ou deux, il se sépare des cristaux de bromhydrate de dulcite.

$$C^{12}H^{14}O^{12} + HBr + 3H^2O^2.$$

Ce composé, quoique très-instable, l'est moins que le composé chlorhydrique. Abandonné à l'air humide, il condense de l'eau qui dissout une certaine quantité de la matière en la décomposant partiellement. Une quantité plus considérable d'eau décompose totalement ce corps. L'acide bromhydrique concentré dissout aisément à 100 degrés le bromhydrate de dulcite et le laisse cristalliser par le refroidissement. Il faut éviter de maintenir longtemps la solution acide à cette température, car, dans ces conditions, il se forme des éthers véritables de la dulcite.

L'acide iodhydrique dissout aisément la dulcite à la température ordinaire; 5 grammes de dulcite ont été ajoutés à 15 grammes d'acide iodhydrique de densité égale à 2. On observe tout d'abord que la dulcite se dissout, en produisant une élévation de température de 6 degrés; puis, au bout d'une minute, toute la masse se remplit de cristaux et la température s'élève à 12 degrés, ce qui fait une variation totale de 18 degrés. On fait cristalliser l'iodhydrate de dulcite en chauffant le mélange de ce corps et de l'excès d'hydracide à une température qui ne doit pas dépasser 60 degrés; par le refroidissement, il se sépare des cristaux qui ont la composition indiquée par la formule

$$C^{12}H^{14}O^{12} + HI + 3H^2O^2.$$

Ce corps, plus stable que le composé chlorhydrique, possède les mêmes caractères chimiques. L'acide iodhydrique le dissout à chaud, mais en le réduisant partiellement et en mettant de l'iode en liberté.

Tous ces composés semblent correspondre à un hydrate de dulcite $C^{12}H^{14}O^{12} + 4H^2O^2$, que je n'ai pas encore pu obtenir; ils diffèrent complétement des éthers que la dulcite forme avec les mêmes hydracides.

J'ai essayé de réaliser la formation de composés analogues avec la mannite, la glucose et la galactose; dans certains cas, j'ai observé que la dissolution était accompagnée, comme pour la dulcite, d'une élévation de température; mais je n'ai pas réussi jusqu'à présent à obtenir de composés cristallisés avec ces différentes matières.

Action du brome sur le protochlorure de phosphore;
par M. PRINVAULT.

Le protochlorure de phosphore agit très-vivement sur le brome. La réaction inverse du brome sur le protochlorure est plus calme. Dans ce cas, le brome tombe au fond du protochlorure, et il se forme deux couches de liquide, que de nouvelles additions de brome font disparaître. Il arrive un moment où l'atmosphère de la cornue dans laquelle on fait l'expérience devient rutilante.

L'excès de brome ainsi ajouté est chassé par une distillation au bain-marie à 65 degrés. L'opération est terminée lorsque l'atmosphère de la cornue n'est plus rutilante.

Le résidu de cette distillation est un corps rouge brun, dense et oléagineux. Il cristallise vers 4 ou 5 degrés au-dessus de zéro, en aiguilles brunes à reflets métalliques. Soumis à la distillation au bain-marie, il passe inaltéré dans le récipient, si l'opération est conduite avec prudence et si la température du bain-marie ne dépasse pas 90 degrés. Ses vapeurs sont incolores, malgré la grande quantité de brome qu'il contient. Il est soluble dans le sulfure de carbone et, en petite quantité, dans le protochlorure de phosphore. L'eau le décompose en brome et en acides phosphorique, chlorhydrique et bromhydrique.

L'analyse lui assigne la formule $PhCl^3Br^8$, que l'on peut écrire $PhBr^5$, $3ClBr$. L'action de la chaleur sur ce corps présente quelque intérêt.

Si on le distille brusquement au-dessus de 90 degrés, on voit se déposer dans l'allonge et dans le récipient des cristaux prismatiques souvent très-beaux, et l'atmosphère du récipient est rutilante, ce qui n'arrive pas quand la distillation est ménagée au-dessous de 90 degrés.

Ces cristaux, égouttés et séchés rapidement sur une plaque poreuse, ont donné à l'analyse la formule $PhCl^2Br^7$, que l'on peut écrire $PhBr^5$, 2ClBr. Ils sont très-peu stables; un courant d'air sec et prolongé, le sulfure de carbone, la chaleur les dédoublent en perbromure de phosphore et en chlorure de brome. L'eau les décompose instantanément en brome et en acides phosphorique, chlorhydrique et bromhydrique.

Ce corps ($PhCl^2Br^7$) peut être produit directement en faisant agir le protochlorure de phosphore sur le brome. L'action est très-vive, comme je l'ai dit plus haut. La réaction est assez énergique pour faire entrer le brome en ébullition. Le protochlorure de phosphore est ajouté par petites portions, jusqu'à ce qu'il se forme deux couches dans le ballon où se fait l'expérience. Du jour au lendemain, il se dépose par le refroidissement des cristaux magnifiques qui ont quelquefois 2 ou 3 centimètres de longueur.

Les cristaux se dissolvent à froid dans le protochlorure de phosphore. Si l'on élève la température jusqu'à l'ébullition du protochlorure de phosphore, il se dépose des cristaux jaunes d'un chlorobromure de phosphore $PhCl^4Br$, qui se produit aussi par l'action directe du chlorure de brome sur le protochlorure. Le corps que l'on peut écrire $PhCl^3$, ClBr, comme l'on écrit le perchlorure de phosphore $PhCl^3Cl^2$, est un de ceux qui sont prévus par la théorie du perchlorure de phosphore, donnée par M. Cahours.

A l'aide des deux chlorobromures de phosphore que je viens de décrire et du protochlorure de phosphore, j'en ai produit un troisième qui a pour formule $PhCl^3Br^4$.

Il se présente en cristaux rouge rubis, qui sont des prismes doublement obliques, de forme tubulaire.

L'eau les décompose comme les précédents en brome et acides phosphorique, chlorhydrique et bromhydrique.

Chauffés dans un tube fermé à 60 degrés, ils se dédoublent

et donnent du protochlorure de phosphore et le chlorobromure $PhCl^3Br^8$, suivant l'équation

$$2(PhCl^3Br^4) = PhCl^3 + PhCl^3Br^8.$$

Si l'on refroidit le tube, le protochlorure est absorbé de nouveau par le chlorobromure, et régénère les cristaux primitifs au bout de quelques jours. Cette réaction constitue un mode de préparation pour le chlorobromure en question.

Je l'ai trouvé en dissolvant dans le protochlorure de phosphore le chlorobromure $PhCl^2Br^7$ et en versant dans cette solution le chlorobromure $PhCl^3Br^8$; le corps $PhCl^3Br^4$ prend naissance en très-peu de temps et se présente en beaux cristaux transparents, tandis que ceux que l'on fait par synthèse directe sont opaques. La réaction peut s'exprimer ainsi :

$$\left\{\begin{array}{l} PhCl^3Br^8 + PhCl^3 = PhCl^2Br^7 + PhCl^4Br, \\ PhCl^4Br + PhCl^2Br^7 = (PhCl^3Br^4)^2. \end{array}\right.$$

Conclusion. — La production des chlorobromures $PhCl^3Br^8$ et $PhCl^3Br^4$ par l'action du brome sur le protochlorure de phosphore est en contradiction avec les idées d'atomicité soutenues par certains chimistes ; car, d'après eux, le corps possible dans ces circonstances est $PhCl^3Br^2$.

Observations sur l'existence de la matière minérale dans les plantes ; par M. A. Baudrimont.

M. Sacc a affirmé, dans un travail récent, qu' « il n'y a point de rapport chimique entre la matière organique des plantes et leurs cendres. » Trouvant cette assertion contraire à l'ensemble des faits observés, et considérant d'ailleurs qu'elle pourrait entraver les progrès de l'agriculture en niant, par ce seul énoncé, l'influence de la nature du sol, celle des amendements et des engrais, j'ai cru devoir répondre à M. Sacc, et citer les principaux faits qui me paraissent contraires à l'assertion qu'il a formulée.

M. Sacc a persisté dans son opinion et a cité plusieurs autres faits qui méritent d'être pris en considération : les carou-

biers croissent avec la plus grande vigueur sur des rochers arides, et il en est de même des Opuntia, des Aloès, des Ficoïdées et des Sedum. De mon côté, j'avais observé des faits du même ordre, que je passe ici sous silence; mais j'ai pensé qu'une question de cette nature ne pouvait être résolue que par l'expérience. J'ai eu recours à l'obligeance de M. Durieu de Maisonneuve, directeur du Jardin des plantes de Bordeaux, qui a mis immédiatement à ma disposition plusieurs plantes dites *grasses*, sur lesquelles j'ai opéré.

Ces plantes ont été immédiatement pesées, desséchées et incinérées. Leurs cendres ont été traitées par le carbonate d'ammoniaque, fortement desséchées et pesées de nouveau, afin d'en recarbonater les bases et de les rendre aussi comparables que possible. En suivant ce procédé, la composition immédiate des végétaux a pu être représentée par trois ordres de produits différents : 1° l'eau et les matières volatiles ; 2° la matière organique ; 3° la matière minérale.

Les résultats obtenus sont exposés dans le tableau suivant. Les matières minérales contenues dans les végétaux étant le principal objet de ce travail, c'est d'après leurs quantités relatives, et en allant de la plus faible à la plus élevée, que les végétaux ont été rangés.

Composition des diverses plantes grasses récemment cueillies.

	Eau et matière volatile.	Matière organique.	Matière colorante
1 Cactus peruvianus	0,9483	0,0462	0,0055
2 Agave gigantesque (indéterminée)	0,8838	0,1085	0,0077
3 Crassula lactea	0,9092	0,0780	0,0128
4 Cactus triangularis	0,8832	0,1008	0,0160
5 Opuntia (indéterminé)	0,9364	0,0464	0,0172
6 Sedum altissimum	0,8707	0,1090	0,0203
7 Portulacca oleracea	0,9096	0,0700	0,0204
8 Semper-vivum arboreum	0,8912	0,0863	0,0225
9 Cactus quinquangularis	0,8846	0,0928	0,0226
10 Cactus (indéterminé, à 14 divisions)	0,9200	0,0572	0,0228
11 Aloès (indéterminé)	0,7963	0,1768	0,0269
12 Opuntia volutina	0,9219	0,0485	0,0296
13 Sedum calcareum	0,8781	0,0919	0,0300
14 Opuntia coccinilifera	0,8913	0,0776	0,0311

Il résulte du simple examen de ce tableau que tous les vé

gétaux examinés, sans exception, contiennent de la matière minérale; mais on ne peut voir, sans une surprise profonde, que le *Cactus du Pérou* contient près de 95 pour 100 d'eau; 5 centièmes de matière organique et de matière minérale suffisent donc pour lui donner une forme nettement déterminée et une consistance qui lui permet de résister aux agents extérieurs.

Il résulte de l'ensemble des faits observés, et notamment de ceux qui sont exposés dans ce travail :

1° Qu'il y a de la matière minérale dans toutes les plantes, même dans celles qui paraîtraient n'en pas devoir contenir d'après les circonstances dans lesquelles elles croissent et vivent;

2° Que la matière minérale contenue dans un végétal doit s'y trouver au moins dans deux conditions distinctes : 1° simplement dissoute dans le suc végétal, soit comme n'ayant point encore pu être utilisée, soit comme inassimilable, ou comme produit de déjection; 2° unie ou fixée avec la matière organique;

3° Que ce dernier mode d'union *a lieu en proportions variables*, depuis la quantité la plus minime, celle qui est indispensable à la production de la matière organique, jusqu'à une limite où l'action réciproque des parties devient nulle; la variabilité des proportions relatives de la matière organique et de la matière minérale indique qu'elles ne sont point unies entre elles comme les éléments des composés fondamentaux de la chimie le sont entre eux ;

4° *Qu'au lieu d'une combinaison intime, en proportions définies* ENTRE LES ÉLÉMENTS DES MOLÉCULES, *ainsi que cela est et demeure indubitable pour l'acide chlorhydrique, l'eau, l'ammoniaque, l'acide carbonique, etc., etc., il n'y a qu'une simple réunion adhésive avec conservation de la structure fondamentale des produits organiques.*

Sur la formation du chloral; par MM. A WURTZ et G. VOGT.

L'un de nous a démontré que l'action du chlore sur l'aldé-

hyde, dans des conditions convenables, donne lieu à la formation d'une certaine quantité de chlorure d'acétyle et d'une combinaison de chlorure d'acétyle avec l'aldéhyde. Cette réaction est conforme à celle que l'on observe avec d'autres aldéhydes, en particulier avec l'essence d'amandes amères dont la transformation en chlorure de benzoïle, sous l'influence du chlore, a été démontrée autrefois dans les travaux classiques de MM. Liebig et Wohler. Toutefois, il s'en faut que la réaction soit aussi nette avec l'aldéhyde qu'avec l'essence d'amandes amères. Le premier de ces corps possédant une tendance très-prononcée à se polymériser, on obtient par l'action prolongée du chlore des dérivés chlorés de produits de condensation, parmi lesquels MM. Kræmer et Pinner ont signalé le chloral crotonique.

En tout cas, si l'on se place dans les conditions indiquées, ce n'est pas le chloral ou l'hydrure de trychloracétyle qui se forme avec l'aldéhyde, ce n'est pas, en d'autres termes, le groupe méthylique de l'aldéhyde CH^3-CHO, mais l'autre groupe, le groupe incomplet CHO qui est attaqué, et il se forme du chlorure d'acétyle CH^3-COCl.

Il nous a semblé qu'on pourrait empêcher ce dernier groupe de céder à l'action du chlore, en le saturant par la fixation d'autres éléments. Cette saturation est effectuée dans un composé décrit par MM. Wurtz et Frapolli et que ces chimistes ont obtenu en dirigeant un courant de gaz chlorhydrique dans un mélange d'aldéhyde et d'alcool. Dans ce produit

$CH^3\text{-}CH\left\{\begin{matrix}OC^2H^5\\Cl\end{matrix}\right.$ le groupe CHO de l'aldéhyde se trouve remplacé par un groupe $CH\left\{\begin{matrix}OC^2H^5\\Cl\end{matrix}\right.$ et l'on pouvait espérer qu'en soumettant le corps dont il s'agit à l'action du chlore, ce n'est pas sur ce dernier groupe qui renferme déjà du chlore, mais bien sur le groupe méthylique CH^3 que porterait l'effort de ce corps simple. L'expérience a confirmé ces prévisions. En soumettant le produit chloré de MM. Wurtz et Frapolli à l'action du chlore, en présence d'une petite quantité d'iode, on obtient le corps tétrachloré $CCl^3\text{-}CH\left\{\begin{matrix}OC^2H^5\\Cl\end{matrix}\right.$ qu'il est facile de transformer en chloral.

On a purifié le composé tétrachloré dont il s'agit en le faisant digérer à chaud avec du perchlorure de phosphore. On l'a obtenu ainsi sous la forme d'un liquide incolore, bouillant de 183 à 188 degrés, et possédant à zéro degré la densité de 1,426. De fait, ce corps est identique avec l'éther tétrachloré $C^4H^6Cl^4O$ que M. Malaguti a décrit comme un des produits directs du chlore sur l'éther, et que M. Henry a obtenu récemment en faisant agir le perchlorure de phosphore sur l'alcoolate de chloral. M. Henry indique le point d'ébullition 188 degrés, et la densité 1,421 à 15 degrés.

L'éther tétrachloré se convertit avec une grande facilité en chloral. Il suffit de le chauffer pendant quelque temps, en vase clos, avec de l'eau, à 100 degrés, pour le dédoubler en alcool, acide chlorhydrique et chloral.

$$\underbrace{CCl^3 - CH \begin{cases} OC^2H^5 \\ Cl \end{cases}}_{\text{Éther tétrachloré.}} + H^2O = HCl + C^2H^5.OH + \underbrace{CCl^3 - COH.}_{\text{Chloral.}}$$

Dans une expérience dont les détails seront décrits ailleurs et dans laquelle on avait chauffé 20 grammes d'éther tétrachloré, pendant plusieurs jours avec de l'eau, au bain-marie, on a obtenu, par un traitement convenable, environ 10 grammes de chloral pur.

Chauffé pendant quelques jours au bain-marie, avec de l'alcool, l'éther tétrachloré se convertit en acide chlorhydrique et en acétal trichloré

$$\underbrace{CCl^3 - CH \begin{cases} OC^2H^5 \\ Cl \end{cases}}_{\text{Éther tétrachloré.}} + C^2H^5.OH = ClH + \underbrace{CCl^3 - CH \begin{cases} OC^2H^5 \\ OC^2H^5 \end{cases}}_{\text{Acétal trichloré.}}.$$

Toutefois, l'acide chlorhydrique réagissant sur un excès d'alcool, il se forme une quantité notable de chlorure d'éthyle.

Dans une opération, où l'on avait chauffé 20 grammes d'éther tétrachloré avec 30 grammes d'alcool, on a recueilli et condensé 3 grammes de chlorure d'éthyle. L'acétal trichloré obtenu dans cette réaction a passé à l'ébullition de 199 à 201 degrés.

Distillé avec l'acide sulfurique, l'éther tétrachloré a donné du chlorure d'éthyle et du chloral.

On remarquera que le chloral obtenu dans toutes ces réactions est un dérivé direct de l'aldéhyde. Partant de l'aldéhyde, on a converti d'abord ce corps, au moyen de l'alcool et du gaz chlorhydrique, en éther monochloré (corps de Wurtz et Frapolli), lequel a été converti successivement en éther tétrachloré et en chloral. Ainsi on a obtenu du chloral avec de l'aldéhyde, de l'alcool, du gaz chlorhydrique et du chlore. Ce sont là précisément les produits qui sont en présence dans la préparation du chloral, lorsqu'on fait passer du chlore dans l'alcool. M. Stas a constaté autrefois la présence de l'aldéhyde parmi les produits de l'action du chlore sur l'alcool faible. On comprend qu'il ne puisse pas se former une quantité notable dans la première phase de la préparation du chloral; en effet, sous l'influence de l'excès d'alcool et de l'acide chlorhydrique, sans cesse formé, l'aldéhyde doit se convertir immédiatement en éther monochloré, et celui-ci, par l'action du chlore, se transforme lui-même en éther tétrachloré. Ce dernier donne du chloral par l'action de l'eau, de l'acétal perchloré par l'action de l'alcool. On sait, en effet, par les expériences de M. Lieben, que l'alcool perchloré existe parmi les produits de l'action du chlore sur l'alcool, et joue un rôle dans la préparation du chloral : il fournit ce corps par l'action de l'acide sulfurique.

Toutefois, la réaction principale donnant naissance au chloral nous paraît être l'action de l'eau sur l'éther tétrachloré. Et cette eau, indépendamment de celle qui peut exister dans l'alcool, prend naissance dans la première phase de la réaction elle-même, par l'action de l'acide chlorhydrique sur l'aldéhyde et l'alcool

$$\underbrace{CH^3 - CHO}_{\text{Aldéhyde.}} + \underbrace{C^2H^5.OH}_{\text{Alcool.}} + HCl = \underbrace{CH^3 - CH\left\{\begin{matrix}OC^2H^5\\Cl\end{matrix}\right.}_{\text{Éther monochloré.}} + H^2O.$$

Elle décompose l'éther tétrachloré, selon l'équation donnée plus haut, en chloral, acide chlorhydrique et alcool, lequel peut entrer en réaction avec une nouvelle quantité d'aldéhyde et d'acide chlorhydrique. On conçoit donc qu'une quantité limitée d'eau, alternativement formée et décomposée, puisse concourir à la formation d'une quantité notable de chloral

Pour convertir l'aldéhyde en chloral, il a donc suffi de fixer

certains éléments sur le groupe aldéhydique CHO, en faisant agir sur l'aldéhyde l'alcool et l'acide chlorhydrique. Il nous a paru intéressant de rechercher si l'on n'arriverait point au même résultat, en remplaçant dans cette expérience l'alcool par l'eau. Théoriquement, une telle substitution paraissait possible en provoquant la formation d'un corps $CH^3\text{-}CH\left\{\begin{matrix}OH\\Cl\end{matrix}\right.$, qui correspond au composé de MM. Wurtz et Frapolli, et qui représente de l'alcool monochloré, ou encore la chlorhydrine du glycol éthylidénique $CH^3\text{-}CH\left\{\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix}\right.$. Un tel corps étant soumis à l'action du chlore, celui-ci devait attaquer par les mêmes raisons que dans le cas précédent, plutôt le groupe CH^3 que l'autre. Dans ce cas encore l'expérience a ratifié les prévisions de la théorie.

Lorsqu'on ajoute de l'aldéhyde à de l'acide chlorhydrique ordinaire, on observe une réaction très-vive avec dégagement de chaleur, et le liquide brunit facilement au bout de quelque temps. Pour éviter cet inconvénient nous avons opéré de la manière suivante :

De l'aldéhyde pure et refroidie est mélangée avec de l'eau glacée dans la proportion des poids moléculaires ; le liquide refroidi à — 10 degrés est mélangé avec précaution avec environ son poids d'acide chlorhydrique moyennement concentré et refroidi à — 10 degrés. Dans le mélange incolore ou très-légèrement fauve on dirige immédiatement un courant de chlore, le liquide étant refroidi. Au bout de quelques heures on chauffe légèrement en continuant de faire passer du chlore et en ayant soin de mettre le vase où s'opère la réaction en communication avec un récipient, à l'aide d'un tube recourbé qui plonge dans ce dernier. Dès que la température s'élève vers 100 degrés, on voit alors un liquide épais, visqueux, se rassembler dans le récipient : il y passe goutte à goutte, entraîné par l'excès de chlore.

Lorsqu'on opère dans les conditions qui viennent d'être indiquées, la proportion de ce liquide est assez considérable et l'on peut en obtenir un poids sensiblement égal à celui de l'aldéhyde employée. Le liquide épais et visqueux dont il s'agit est un hy-

drate d'aldéhyde dichlorée, mélangé avec de l'hydrate de chloral. Soumis à la distillation, il passe presque entièrement au-dessous de 105 degrés. Distillé avec un excès d'acide sulfurique, il donne un mélange d'aldéhyde dichlorée et de chloral, qui passe à la distillation entre 85 et 98 degrés. Tous les essais qui ont été tentés pour séparer ces corps chlorés n'ont pas abouti : leurs points d'ébullition sont trop voisins, celui du chloral étant 95 degrés, celui de l'aldéhyde dichlorée 88 à 90 degrés d'après M. Paterno, qui a obtenu, comme on sait, ce dernier corps en décomposant l'acétale dichlorée par l'acide sulfurique. Toutefois les analyses que nous avons faites ont démontré que les parties qui passent à la distillation au-dessous de 90 degrés, sont généralement plus riches en aldéhyde dichlorée que la portion qui présente le point d'ébullition du chloral. Lorsqu'on expose cette dernière à l'air, il s'y forme quelquefois des cristaux d'hydrate de chloral. Les portions riches en aldéhyde dichlorée forment, au contraire, avec l'eau, un hydrate sirupeux.

Lorsqu'on traite par la potasse caustique le mélange d'aldéhyde dichlorée et de chloral, ce dernier se dédouble en chloral et en chloroforme, tandis que l'aldéhyde dichlorée éprouve un autre mode de décomposition. Dans une expérience où l'on a décomposé par la potasse 13 grammes d'un tel mélange, bouillant au-dessous de 90 degrés, on n'a recueilli que 3^{gr},5 de chloroforme. La liqueur a noirci, et l'on a pu constater dans la solution noire la présence d'une quantité notable de chlorure de potassium et celle d'un acide organique complexe, soluble dans l'eau et formant avec le sous-acétate de plomb un abondant précipité. Cet acide n'a pas encore été étudié. Ce qui est hors de doute, c'est que la potasse enlève du chlore à l'aldéhyde dichlorée et modifie ensuite les corps oxygénés qui peuvent résulter de cette action et qui sont sans doute d'une nature très-instable.

L'action du chlore sur un mélange d'acide chlorhydrique et d'aldéhyde donne naissance à une quantité assez notable du liquide visqueux dont il a été question. Dans une opération où l'on avait opéré sur 15 grammes d'aldéhyde pure mélangée avec quelques grammes d'eau et avec 20 grammes d'acide chlorhydrique moyennement concentré, on a recueilli dans le récipient

près de 15 grammes du liquide visqueux, sans compter ce qui a pu rester en dissolution dans le mélange acide lui-même.

L'action du chlore snr l'aldéhyde donnant naissance à de l'acide chlorhydrique, on s'est demandé si l'addition de cet acide peut être regardée comme une condition nécessaire à la formation du chloral, et s'il ne suffirait pas d'ajouter de l'eau pour arriver au même résultat. D'une part, l'acide chlorhydrique formé peut jouer le rôle de celui qu'on ajoute; d'autre part, on conçoit la saturation de la molécule d'aldéhyde par les éléments de l'eau seule. L'aldéhyde s'échauffe lorsqu'on la mélange avec de l'eau, et cette élévation de température est sans doute l'indice d'une combinaison. Ce mélange pourrait renfermer l'hydrate saturé, mais très-instable, $CH^3\text{-}CH\left\{\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix}\right.$ isomérique avec le glycol, lequel se forme, comme on sait, par l'union directe de l'eau avec l'oxyde d'éthylène, isomérique avec l'aldéhyde. Le chlore en agissant à une basse température sur un tel hydrate pourrait sans doute attaquer la molécule par le groupe méthylique. On a donc fait l'expérience suivante :

50 grammes d'aldéhyde ont été mêlés à 20 grammes d'eau, les deux liquides étant refroidis à zéro degré. En quatre minutes la température s'est élevée à 19°,5, celle de l'air ambiant étant à 16 degrés. On a ajouté ensuite 80 grammes d'eau à 16 degrés et l'on a constaté une élévation de température très-sensible, le thermomètre s'étant élevé à 32 degrés. On a ajouté ensuite 50 grammes d'eau et l'on a fait passer le chlore pendant six heures à — 10 degrés, puis pendant deux jours au bain-marie.

On a recueilli dans le récipient 40 grammes de l'hydrate visqueux qui a été mentionné plus haut, et d'où l'on a retiré, par distillation avec l'acide sulfurique, un mélange d'aldéhyde dichlorée et de chloral, comme dans l'expérience précédemment décrite. Le liquide acide dans lequel on avait fait passer le chlore renfermait, en dissolution, une portion des produits chlorés formés dans la réaction. Aucun produit resineux ne s'y était déposé.

Sur l'action physiologique de l'éther formique;
par M. H. Byasson.

Dans notre travail sur l'hydrate de chloral, après avoir confirmé, par de nouvelles expériences, le dédoublement de ce composé dans l'organisme animal en chloroforme et formiate alcalin, nous avons montré par des expériences comparatives exécutées avec ce composé, le chloroforme et le bichloracétate de soude, que l'hydrate de chloral avait une action propre, différente de celle du chloroforme et pouvant être envisagée comme la résultante de l'action du choroforme et de l'acide formique produits. Nous avons cherché à confirmer cette interprétation de nos expériences. Les formiates alcalins n'ayant pas d'action bien caractérisée sur l'organisme, nous avons cherché si un corps qui produirait par dédoublement de l'acide formique n'exercerait pas une action marquée. L'éther formique se décomposant facilement sous l'influence des alcalis en alcool et formiate alcalin était tout indiqué. Ce composé a été préparé de la manière suivante : l'acide oxalique et la glycérine, ayant été mélangés suivant le procédé de M. Berthelot pour la préparation de l'acide formique, sont chauffés pendant environ quatre heures, et l'acide carbonique se dégage, en même temps qu'il distille un mélange d'eau et d'acide formique en petite quantité; si on laisse refroidir et qu'on ajoute au mélange de l'alcool à 95 degrés, puis qu'on chauffe lentement, une grande partie de l'alcool s'éthérise directement, et il distille un mélange d'éther formique et d'alcool qui est traité par les procédés ordinaires, pour arriver à avoir de l'éther formique pur. Ce corps, plus volatil que le chloroforme, peut être administré facilement par la voie pulmonaire. Il est soluble dans dix fois son poids d'eau; l'addition d'un peu d'alcool augmente beaucoup sa solubilité, ce qui permet de l'employer à l'intérieur, soit par la voie stomacale, soit par injection sous-cutanée.

Nos expériences ont été pratiquées comparativement avec l'éther formique, le chloroforme et l'éther acétique, sur des

rats, des cochons d'Inde, des chiens. Par la voie pulmonaire, l'action est rapide, moins cependant que celle du chloroforme; on observe surtout les phénomènes d'asphyxie, un refroidissement qui atteint 3°,5. La résolution musculaire n'est pas complète et la sensibilité n'est pas abolie. Comme anesthésique, l'éther formique ne peut donc pas être comparé au chloroforme. Les animaux restent plusieurs heures avant de revenir à l'état normal; le refroidissement et l'horripilation persistent souvent. Par la voie pulmonaire ou par injection sous-cutanée, à la dose de 1 à 2 centimètres cubes pour les rats et les cochons d'Inde, de 4 à 6 centimètres cubes pour les chiens, les mêmes phénomènes apparaissent, mais l'asphyxie est moins prononcée; les animaux restent cloués sur place, avec résolution musculaire marquée, tendance au sommeil, refroidissement; la sensibilité n'est qu'émoussée. L'éther formique agit donc sur le système nerveux moteur et sur la calorification et son action persiste longtemps. Administré à l'homme à la dose de 6 à 8 grammes, dans le but de rechercher l'acide formique dans les urines, il a produit une tendance marquée au sommeil; les autres phénomènes n'ont pas été constatés. L'acide formique a été retrouvé dans les urines, en suivant le procédé décrit dans nos expériences sur l'hydrate de chloral.

Dans les mêmes conditions, l'éther acétique n'a produit aucun résultat marqué. Ces expériences viennent donc confirmer nos premières conclusions, à savoir : que l'action physiologique de l'hydrate de chloral ne saurait être assimilée à celle du choroforme introduit successivement dans l'économie, qu'elle est spéciale à ce corps et qu'elle résulte de l'action combinée du chloroforme et de l'acide formique, produits dans l'économie sous l'influence des carbonates alcalins du sang.

REVUE PHARMACEUTIQUE.

Sur le sulfate d'atropine coloré; par M. HAGER.

M. Hager a appelé l'attention sur un sulfate d'atropine tacheté de bleu ou de violet, qu'on rencontre quelquefois dans le

commerce. Déjà en 1867, il a fait cette observation, sans donner d'autres détails. Ayant de nouveau reçu dans ces derniers temps, un sel d'atropine ainsi tacheté, il a cru devoir attribuer la cause de cette coloration à un corps appartenant aux glycosides ou en approchant, car lorsqu'on mêle à la solution aqueuse de ce sulfate d'atropine du nitrate d'argent et qu'on fait bouillir, la liqueur se colore en brun à cause de la séparation de l'argent, et, après un repos de quelque temps, on trouve l'argent métallique noir isolé. De même, si l'on mêle à la solution du sel d'atropine coloré une dissolution alcaline de cuivre, et qu'on fasse bouillir à plusieurs reprises, et qu'on laisse reposer ensuite, il se sépare de l'oxydule rouge de cuivre. M. Hager pense en résumé, qu'un sulfate d'atropine coloré ou non, qui est influencé par le nitrate d'argent et par une dissolution alcaline de cuivre, ne peut être employé comme médicament, et doit être considéré comme une préparation impure. (*Journal de pharmacie de Bruxelles.*)

Sur la racine de ratanhia de Para; par M. Fluckiger.

M. Fluckiger a examiné la racine de ratanhia, décrite par M. Cotton, dans sa thèse soutenue à l'École de pharmacie de Paris, sous le nom de *racine de ratanhia des Antilles*, et l'a trouvée identique avec la racine décrite par Berg, en 1865, sous le nom de *ratanhia du Brésil*. La couleur de la racine de ratanhia officinal de Payta est rouge, celle de Savanille est violette, et celle de Para (ainsi nommée parce qu'on l'exporte de Para), a une couleur gris brun. Cette dernière, semblable à la racine de ratanhia de Savanille, est colorée en bleuâtre par le sulfate de fer, et comparée aux deux autres espèces, elle est beaucoup plus élastique.

Il existe dans le commerce trois espèces différentes de ratanhia, qui portent les noms des trois ports principaux d'où on les expédie : Payta, Savanille et Para.

La racine de rathania de Para a été décrite par Berg, sous le nom de *racine de ratanhia du Brésil*, et par M. Cotton, sous celui de *racine de ratanhia des Antilles*. La couleur distingue nettement la racine de Savanille de celle de Para.

L'origine de la racine de Para est inconnue. On ne doit pas admettre pour l'usage médical la substitution de la racine de Para aux autres espèces. (*Annuaire de Méhu.*)

Pommade contre le prurit de la variole; par M. le docteur Gueneau de Mussy.

	gr.
Cérat	30,00
Bromure de potassium.	3,00
Camphre	0,30

Mêlez intimement.

Cette pommade est employée quand la démangeaison est intolérable, pour empêcher les enfants et même les grandes personnes de se déchirer la peau en se grattant.

Lorsque les pustules sont suivies d'ulcération du derme, le même praticien prescrit l'application sur un petit ulcère de la pommade dont voici la formule :

	gr.
Cérat	30,00
Tannin	2,00
Oxyde de zinc	2,00
Calomel.	0,25
Extrait thébaïque.	0,10

Mêlez.

Dans l'intervalle des applications, il est utile de laver les parties malades avec de l'eau additionnée de quelques gouttes de teinture de benjoin.

Solution de camphre contre les érysipeles; par M. le docteur Delpech.

Camphre.	10 grammes.
Éther rectifié	10 —

De temps en temps on verse quelques gouttes de ce mélange sur la surface érysipélateuse, et l'on obtient, dans la plupart des cas, une guérison rapide.

T. G.

Rapport fait à l'Académie de médecine par M. F. BOUDET, *sur un nouveau laudanum proposé par* M. le docteur DELIOUX DE SAVIGNAC.

M. le docteur Delioux de Savignac a lu à l'Académie, dans sa séance du 9 janvier dernier, un travail sur le laudanum de Sydenham qu'il propose de remplacer par un nouveau laudanum dont il donne la formule.

C'est vers l'année 1660 que Sydenham a introduit dans la pratique médicale l'usage du laudanum qui porte son nom.

Depuis plus de deux siècles, ce médicament a eu le rare privilége d'occuper une place très-importante parmi les préparations pharmaceutiques les plus usitées, et de conserver intégralement sa formule originelle dans les divers Codex ou Pharmacopées françaises qui ont été publiés jusqu'à ce jour.

La commission du Codex de 1866 réprésentait assurément les plus hautes lumières de la science et un esprit de progrès incontestable; cependant, elle n'a rien trouvé dans la conception primitive de Sydenham, qui ne dût être accepté dans l'état actuel de nos connaissances, rien qui put justifier une modification de sa formule consacrée par le temps et l'expérience.

Jaloux d'appliquer rigoureusement aux préparations pharmaceutiques les idées les plus rationnelles et les données les plus récentes de l'analyse chimique et de l'analyse physiologique, M. le docteur Delioux de Savignac s'est montré plus sévère que la commission du Codex ; il s'est attaché à relever toutes les circonstances qui, dans la formule de Sydenham, peuvent donner la plus légère prise à la critique, et il n'a pas hésité à conclure de la discussion minutieuse à laquelle il s'est livré, que cette formule est empirique, qu'elle est en complet désaccord avec les principes de la pharmacie chimique, que le moment est venu pour elle de subir la loi du progrès et qu'elle doit être transformée.

C'est ainsi qu'il a été conduit à imaginer la nouvelle formule de laudanum qu'il a soumise au jugement de l'Académie, et

dont il demande la consécration officielle, et l'inscription à côté de celle de Sydenham dans la *Pharmacopée française* (1).

L'Académie a le droit, pendant l'intervalle de temps, toujours assez long, qui s'écoule entre deux éditions du Codex français, de donner à titre provisoire une sanction légale aux médicaments dont elle juge nécessaire d'enrichir le formulaire officiel ; mais c'est toujours avec une sage réserve qu'elle use de cet important privilége, et elle ne veut s'en prévaloir qu'en faveur d'innovations fortement motivées.

Le médicament nouveau, proposé par M. Delioux de Savignac, répond-il à un besoin réel de la thérapeutique, la formule de Sydenham est-elle vraiment défectueuse, irrationnelle, et la nécessité se fait-elle sentir de lui substituer celle de M. Delioux de Savignac, ou au moins de l'inscrire à côté de celle-ci dans le Codex ?

Examinons rapidement cette question.

L'opium est un des médicaments les plus compliqués dans sa composition que l'on connaisse, il ne contient pas moins de vingt-deux substances diverses et de huit alcaloïdes bien déterminés ; ces alcaloïdes sont doués de propriétés différentes, quelquefois contraires, au point de vue physiologique ; mais la résultante de toutes ces forces n'en constitue pas moins un des plus précieux agents de la thérapeutique. Pour être tout à fait rationnel, il faudrait que, dans toutes les préparations à base d'opium, ce produit fût remplacé par un ou plusieurs des alcaloïdes qu'il renferme, comme le fait remarquer M. Petit, pharmacien à Paris, dans une note qu'il a présentée à l'Académie ; serait-il prudent aujourd'hui d'entrer dans cette voie de ré-

---

(1) *Formule de Sydenham.*

Opium brut	40
Safran	20
Canelle Ceylan	3
Girofles	3
Vin de Malaga	320

1 gr. contient 6 centig. 1/4 d'extrait d'opium.

4 gr. contiennent 25 centigr.

Formule du docteur Delioux.

Extrait d'opium	5
Saafrn	5
Alcoolat de menthe	80
Alcoolat de mélisse	25
Hydrolat de cannelle	30
Sucre pulvérisé	18

1 gr. contient 5 centigr. d'extrait d'opium.

orme radicale, et si l'usage de la morphine et de la codéine employées isolément offre souvent de grands avantages, l'opium, sous les formes variées qui lui ont été données, n'est-il pas toujours en possession d'un rôle extrêmement important dans la pratique médicale?

L'extrait d'opium, les laudanums de Sydenham et de Rousseau, la teinture d'extrait d'opium, les gouttes noires anglaises, l'elixir parégorique (teinture d'opium camphrée), préparations inscrites dans la *Pharmacopée française*, ne répondent-elles pas à toutes les exigences de la thérapeutique, et n'est-ce pas avec un certain étonnement que l'Académie a entendu M. le docteur Delioux faire un procès en règle au laudanum de Sydenham dont les praticiens n'avaient guère soupçonné jusqu'à présent les vices rédhibitoires?

Quels sont donc les griefs de M. Delioux contre la formule de Sydenham?

Ils se réduisent réellement à deux.

Le premier est l'emploi de l'opium brut au lieu de l'extrait d'opium que M. Delioux lui préfère, le second est l'intervention de la cannelle et du girofle en nature. Ces deux substances, dit M. Delioux, contiennent du tannin qui doit précipiter une partie des alcaloïdes de l'opium et diminuer l'activité du médicament.

Il est vrai qu'une teinture alcoolique de girofle et de cannelle produit un précipité dans une teinture d'opium préparée dans les conditions voulues pour une expérience concluante; mais, ainsi que l'a constaté M. Mayet dans une note très-judicieuse adressée à l'Académie par cet habile pharmacien, le poids du précipité desséché, en supposant qu'il soit formé uniquement de tannin et de morphine, représente une proportion d'alcaloïde véritablement sans valeur au point de vue thérapeutique (1).

M. Delioux préfère l'extrait d'opium ou opium purifié à l'opium brut, parce que cet extrait contient moins de narcotine et de thébaïne que l'opium lui-même: il remplace, d'autre

(1) Ce précipité, d'ailleurs, d'après M. Petit, n'est pas insoluble dans l'alcool.

part, le vin de Malaga par l'alcool faible; mais que sait-il de l'action que peuvent exercer sur l'opium les divers éléments du vin de Malaga, tels que le tartrate acide de potasse et les matières extractives qu'il tient en dissolution? N'est-il pas reconnu que lorsqu'un même dissolvant est employé pur ou déjà chargé de diverses substances, ses propriétés dissolvantes ne sont pas les mêmes, et n'est-il pas évident que le traitement de l'opium brut par le vin de Malaga doit nécessairement fournir un produit différent de l'extrait aqueux? En quoi consiste la différence? est-elle en faveur de la formule ancienne ou de celle qui est proposée pour la remplacer? L'analyse n'a pas prononcé à cet égard; mais ce qu'il y a de certain, c'est que le laudanum de Sydenham a rendu depuis deux siècles, et n'a pas cessé de rendre d'immenses services à l'art de guérir, et qu'aucune accusation sérieuse ne s'est élevée contre lui; c'est qu'aux yeux de vos commissaires, les reproches dont il est l'objet de la part de M. Delioux, très-discutables en principe, ne portent que sur des détails sans importance, et que les rédacteurs de la *Pharmacopée française* de 1866 ont sagement agi en respectant l'œuvre de Sydenham.

En conséquence, la commission académique s'associant au jugement prononcé par la commission du Codex, a l'honneur de proposer à l'Académie de décider qu'il n'y a pas lieu d'approuver la formule proposée par M. le docteur Delioux de Savignac.

Après discussion, les conclusions du rapport sont adoptées par l'Académie.

Note sur la digitaline et l'aconitine cristallisées; proposition de nommer une commission pour établir leurs formules légales; par M. BOUDET (1).

L'identité de nature et de composition des médicaments dans toutes les officines de pharmacie est sans aucun doute l'une des conditions qu'il importe le plus de réaliser dans

(1) Communication faite à l'Académie de médecine.

l'intérêt de la pratique médicale et des progrès de la thérapeutique.

C'est dans le but d'assurer cette identité, que les diverses nations de l'Europe ont publié des pharmacopées nationales, et les ont plus ou moins fréquemment rééditées, pour qu'elles pussent se trouver constamment au niveau de la science.

Si ces formulaires légaux ont une utilité incontestable pour les médicaments les plus inoffensifs et les plus usuels, leur importance est infiniment plus grande pour les médicaments énergiques, et elle s'est singulièrement accrue depuis que les pharmaciens français ont doté l'art de guérir de ces redoutables poisons, tels que la strychnine, l'atropine, l'aconitine, la digitaline, qui, à doses infinitésimales, peuvent donner la mort.

Ces alcaloïdes (1) sont déjà nombreux ; ils sont, entre les mains des pharmaciens qui les préparent et des médecins qui les prescrivent, des agents d'une puissance effrayante, et leur usage s'est tellement répandu, il est devenu si universel, que les fabricants les préparent par kilogrammes, et que, malgré les incertitudes qui règnent encore sur leur nature, ils servent à la fabrication de centaines de kilogrammes de granules, livrées au commerce soit pour l'exportation, soit pour la consommation intérieure de la France.

Vous êtes effrayés assurément, messieurs, de cette circulation prodigieuse des poisons les plus violents, et vous comprenez dès à présent que c'est un devoir pour l'Académie, gardienne de la santé publique, seul corps compétent et autorisé pour maintenir la pharmacopée française en rapport constant avec les progrès de la science et les vicissitudes de la pratique médicale, de connaître et de régler les conditions de la préparation de ces médicaments, et d'intervenir autant qu'il est en elle pour garantir la santé publique des dangers inséparables d'un pareil état de choses.

Ces dangers, sur lesquels je viens aujourd'hui appeler votre

(1) La digitaline n'étant pas un corps azoté, n'est pas un alcaloïde, chimiquement parlant; cependant, comme elle possède un grand nombre des propriétés chimiques et physiologiques des alcaloïdes, je lui conserve provisoirement cette dénomination.

attention, ne résultent pas seulement de la violence toxique des produits dont il s'agit, ils dépendent encore des procédés employés pour leur préparation et des dissemblances très-graves qui existent entre des substances qui, désignées sous le même nom, jouissent de propriétés chimiques et physiologiques différentes.

L'aconitine et la digitaline sont toutes deux inscrites au Codex français, où se trouvent soigneusement exposés leurs procédés de préparation, leurs caractères et l'une des formes sous lesquelles elles peuvent être employées en médecine, la forme des granules.

A l'époque de la publication du Codex, en 1866, l'aconitine, procédé Hottot, et la digitaline, procédé Homolle et Quévenne, étaient les deux produits qui offraient le plus de garanties au point de vue chimique et médical; ce n'étaient pas des corps cristallisés et d'une pureté certaine, ils étaient seulement les plus dignes de préférence, et les auteurs de la pharmacie française ont dû les adopter. Mais à côté d'eux on trouvait déjà dans le commerce des produits pharmaceutiques, deux aconitines et deux digitalines qui, fabriquées l'une en Angleterre, par Morson, l'autre en Allemagne, par Merck, de Darmstadt, commençaient à être importées en France en quantité assez considérable.

Or, si ces produits étaient importés en France, c'est qu'ils y trouvaient acheteurs et consommateurs, c'est que malgré les prescriptions du Codex, ils étaient employés pour l'usage médical.

Ces produits sont-ils de même nature que l'aconitine Hottot, que l'aconitine du Codex? Non, malheureusement, l'aconitine anglaise fournie par l'aconitum Ferox est, d'après les auteurs de la pharmacopée française, beaucoup moins active que celle de Hottot qui provient de l'aconit napel, et l'aconitine anglaise, préparée par Morson, est moins active elle-même que l'aconitine allemande.

Pour ce qui concerne la digitaline, indépendamment de la digitaline française d'Homolle et Quévenne, il y a une digitaline allemande que notre collègue, M. Jules Lefort, a étudiée comparativement, et dont il a signalé les remarqua-

bles dissemblances chimiques, dissemblances qui, d'après M. Gubler, en font deux agents distincts, au point de vue physiologique.

Donc aujourd'hui, sans parler encore des produits nouveaux qui ont été présentés à l'Académie dans ces derniers temps, il existe trois aconitines distinctes et deux digitalines différentes suivant leur origine française ou allemande, et toutes sont fournies à la médecine.

Dans quelles proportions relatives? je vais vous en donner une idée.

Une grande révolution s'est opérée dans la pharmacie française; tandis qu'il y a peu d'années encore, chaque pharmacien préparait dans son laboratoire la plupart des médicaments, il n'en est plus aujourd'hui qu'un petit nombre qui ait pu persévérer jusqu'à un certain point dans ce système. Ils sont presque tous obligés de recourir aux fabriques de produits chimiques et pharmaceutiques, soit en France, soit à l'étranger. Les produits les plus dangereux sont devenus des objets de commerce, et la préférence est donnée trop souvent au bon marché.

Pour la fabrication des alcaloïdes l'emploi de l'alcool en grande quantité est indispensable, et les pays où les alcools sont à meilleur marché, pouvant livrer ces alcaloïdes à des prix très-inférieurs, s'assurent de plus en plus le monopole de leur commerce.

En France, vous le savez, les droits sur les alcools, qui étaient déjà considérables avant la guerre, sont devenus énormes, et l'influence de ces droits est telle que la fabrication des alcaloïdes, dont la découverte toute française est une de nos gloires nationales, est devenue la proie de l'étranger, et qu'elle disparaîtra bientôt de notre pays s'il n'est porté un prompt remède à cette situation déplorable, soit par une exonération exceptionnelle des droits pour les alcools destinés à la préparation des alcaloïdes, soit par la découverte d'un procédé qui permettra de les obtenir sans employer d'alcool.

Vous voyez déjà, messieurs, la conséquence au point de vue médical de cet envahissement du marché français par les alcaloïdes anglais ou allemands; cette conséquence, c'est que les

digitalines et les aconitines anglaises et allemandes se sont substituées et se substituent chaque jour davantage à l'aconitine et à la digitaline françaises, malgré les prescriptions du Codex, c'est en outre que l'on doit rencontrer dans les pharmacies des granules préparés avec des produits étrangers très-différents des produits français et même différents entre eux, et que la santé et le vie des malades sont exposés à tous les risques que leur fait courir cette déplorable confusion.

Ce sera une tâche laborieuse sans doute de réformer cet état de choses, mais il y a urgence d'envisager la situation dans toute sa gravité et d'y porter remède sans délai.

Déjà, messieurs, des ressources nouvelles se présentent pour résoudre le problème qui se pose devant nous.

Deux pharmaciens français, M. Duquesnel et M. Nativelle, l'un des lauréats de vos derniers concours, suivant la trace de leurs illustres maîtres, sont parvenus à obtenir deux produits longtemps recherchés sans succès, l'aconitine et la digitaline pures et cristallisées, et à doter ainsi l'art de guérir de deux médicaments parfaitement définis, dont la fidélité ne doit plus être mise en doute.

Ces deux précieuses conquêtes de la scienee sont entre vos mains; elles attendent que vous les soumettiez à l'épreuve d'un jugement définitif, au point de vue de leurs propriétés chimiques et physiologiques comparées et de leur emploi en médecine, et que vous leur donniez la consécration légale que vous pouvez seuls leur imprimer. En leur faisant place dans la pharmacopée française, à l'exclusion des produits similaires français et étrangers actuellement en usage, vous enseignerez aux médecins et aux pharmaciens la règle à laquelle ils devront obéir, et vous donnerez à la santé publique les garanties qu'elle doit attendre de vos lumières.

A côté de ce grave sujet d'étude, vous en trouverez un autre qui n'est pas moins digne de votre sollicitude la plus vive, c'est le mode de fabrication de ces granules, dont la forme est devenue tellement populaire, qu'il est inévitable de la subir, malgré les dangers qu'elle peut présenter. Ces granules, qui se fabriquent aujourd'hui par centaines de kilogrammes dans une année, peuvent produire les accidents les plus terribles, si le

médicament n'y est pas dosé avec une exactitude parfaite, et il y a de quoi trembler à la pensée des procédés empiriques et très-divers par lesquels ils sont fabriqués en masses, dans certains établissements. Je ne veux entrer ici dans aucun détail; je sais que des pharmaciens distingués, s'occupent déjà de la recherche des moyens de donner à la préparation des granules médicameuteux, une perfection qui assure leur complète identité. Ces moyens vous seront proposés sans doute, et vous aurez à vous prononcer sur la formule générale à suivre pour la préparation des granules de tous les médicaments énergiques qui sont employés aujourd'hui sous cette forme.

Depuis les découvertes de MM. Duquesnel et Nativelle, j'ai été particulièrement frappé de l'état de choses que je viens de signaler à l'Académie; je m'en suis rendu compte avec le concours de plusieurs de mes confrères de la Société de pharmacie, vivement émus, comme moi-même, de la gravité de la question, et c'est avec le sentiment impérieux d'un devoir à accomplir que je me suis décidé à venir aujourd'hui proposer à l'Académie de nommer une commission qui aurait pour but :

1° D'établir les formules légales de l'aconitine, de la digitaline et des autres alcaloïdes qu'elle jugerait à propos de comprendre dans ses études;

2° De déterminer et de décrire les diverses formes sous lesquelles ces médicaments devront être employés.

SÉANCE DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS DU 1er MAI 1872.

Présidence de M. Stan. MARTIN.

Après la lecture et l'adoption du procès-verbal de la précédente séance, M. le secrétaire général procède au dépouillement de la correspondance qui comprend :

Une note de M. Stan. Martin sur le fruit et les graines du gombo, *hibiscus esculentus*, plante employée dans l'alimentation aux colonies;

Une lettre de M. Godin, pharmacien à Paris, qui annonce l'envoi d'un mémoire concernant la solubilité des benzoates

métalliques dans les huiles. M. Boudet, auquel ce mémoire a été remis, en donne lecture à la Société, et M. le président désigne pour l'examiner et en rendre compte, s'il y a lieu, une commission composée de MM. Boudet, Bourgoin, Méhu et Mayet.

La correspondance imprimée comprend :

La table générale du *Journal de pharmacie et de chimie*, rédigée par les soins de M. Lefort, et comprenant vingt-trois années depuis 1842 jusqu'en 1864;

Six numéros du *Pharmaceutical Journal*, 4[e] série, qui paraît maintenant toutes les semaines à Londres sous un nouveau format (renvoyés à M. Planchon);

Un gros volume contenant le compte rendu annuel des travaux de l'Association pharmaceutique américaine (renvoyé à M. Petit);

Le résumé des travaux du Conseil d'hygiène publique de la Gironde, 1870-1871;

Le bulletin de la Société de pharmacie de Bordeaux;

Les numéros d'avril des journaux de pharmacie de Philadelphie, d'Anvers, de Lisbonne, de Madrid; l'*Écho pharmaceutique belge*, l'Art dentaire.

M. Planchon, qui avait été chargé d'examiner une écorce présentée dans la dernière séance par M. Stan. Martin, sous le nom d'écorce de bois de Lousteau, dit que cette écorce provient d'un arbre appartenant à la famille des rubiacées.

L'ordre du jour appelle l'élection de correspondants nationaux. Sont nommés à l'unanimité :

MM. Duval, pharmacien à Versailles.
Labiche, pharmacien à Louviers.
Méhu (Adolphe), pharmacien à Villefranche.
Hardy, pharmacien à Fougères.
Berquier, pharmacien à Provins.

M. Lefort lit un travail sur la belladone, qu'il a étudiée au double point de vue de la distribution de l'atropine dans les diverses parties du végétal, et des avantages que peut présenter la substitution des feuilles à la racine dans le procédé qui a pour objet l'extraction de cet alcaloïde. En décrivant avec détails le mode de traitement qu'il a appliqué aux feuilles, M. Le-

fort insiste sur ce point que la proportion d'alcool qu'il exige est beaucoup moindre que celle qu'on emploie dans les procédés ordinaires.

M. Boudet fait ressortir l'importance que ces recherches présentent au moment où l'alcool se trouve frappé d'un droit considérable. Si le procédé signalé par M. Lefort vient à se généraliser, il aura pour conséquence, en abaissant le prix de revient des alcaloïdes, de faire rentrer dans les laboratoires français la préparation de ces produits dont l'origine est toute française, et qui nous viennent aujourd'hui de l'étranger en quantités considérables.

M. Duquesnel présente quelques considérations qui lui donnent à penser que l'emploi des feuilles de belladone à l'état frais pourrait offrir quelques avantages pour l'extraction de l'atropine. M. Lefort répond que ces avantages ne se sont pas révélés dans ses expériences, et il fait remarquer que l'emploi des feuilles fraîches aurait pour inconvénient de restreindre la préparation de l'atropine à une époque très-limitée de l'année.

M. Lefort ajoute ensuite qu'il verrait un grand intérêt à ce que l'École supérieure de pharmacie exerçât une surveillance sévère sur la préparation des alcaloïdes ou des principes actifs des végétaux, tels que l'atropine, l'aconitine, la digitaline, qui, sous forme de granules ou autrement, encombrent aujourd'hui le commerce de la droguerie et de la pharmacie, et qui, à l'inconvénient de ne point offrir l'identité désirable, joignent encore celui d'être dosés d'une manière inexacte, les granules et les dragées étant habituellement préparées en dehors du laboratoire des pharmaciens.

M. Mayet pense qu'il serait utile d'appeler l'attention des pharmaciens et des médecins sur les dangers que peut présenter, dans la pratique médicale, l'emploi sous le même nom de substances très-différentes, telles que la digitaline de M. Nativelle comparée à celle de M. Homolle, ou l'aconitine de M. Duquesnel comparée à celle de M. Hottot.

M. Grassi met en évidence la gravité de ces dangers en rapportant les détails d'un empoisonnement auquel a donné lieu tout récemment l'emploi successif, dans l'exécution d'une même ordonnance, d'aconitine amorphe et d'aconitine cristallisée.

A l'occasion de la digitaline, M. Roucher fait remarquer qu'indépendamment des produits de MM. Nativelle et Homolle qui diffèrent déjà, comme on sait, sous beaucoup de rapports, il y a encore une différence à établir au sujet de la digitaline d'Allemagne qui ne paraît pas jouir, comme les deux autres, de la faculté de se sublimer partiellement par la chaleur.

M. Bussy considère que, si les nouveaux produits extraits de l'aconit et de la digitale se recommandent aux pharmacologistes par les caractères de pureté chimique et d'identité qu'ils présentent, leur action médicale n'est pas encore établie sur une base assez certaine pour qu'on puisse les substituer aux produits que la thérapeutique a jusqu'ici employés. Tant que l'expérimentation médicale ne se sera pas prononcée d'une manière définitive sur ce point, les produits préparés d'après la formule du Codex seront les seuls que le pharmacien devra employer pour l'exécution de ses ordonnances.

M. Poggiale pense que la question qui se discute en ce moment présente un très-grand intérêt à tous les points de vue, et que, si elle ne peut être résolue que par l'expérimentation médicale, la Société de pharmacie peut du moins fournir les éléments de cette expérimentation en constatant la nature des produits qui doivent lui servir de base, et en faisant l'étude comparée de leurs propriétés physiques et chimiques, comme le fait en ce moment M. Roucher à l'égard des diverses espèces de digitaline répandues dans le commerce.

M. Boudet pense que cette question doit être soumise à l'Académie de médecine, qui seule peut la résoudre.

M. Poggiale, tout en admettant, comme M. Boudet, que l'Académie seule a le droit, aux termes de la loi, de proposer des formules nouvelles, ne pense pas que la Société de pharmacie doive, pour cette raison, renoncer à étudier ces questions qui l'intéressent au double point de vue de la chimie et de la pharmacie. M. Poggiale demande donc qu'une commission soit nommée.

La Société décide que la question sera soumise à l'examen d'une commission composée de MM. Bussy, Boudet, Grassi, Duquesnel, Lefort et Roucher.

M. Bussy, rendant compte des séances de l'Académie des

sciences, expose comment M. Personne a reconnu la présence du sélénium dans un acide sulfurique du commerce.

M. Duquesnel communique à la Société le résultat de ses observations sur le sulfate d'ésérine. Ayant remarqué que la solution de ce sel se colore en rouge d'une manière prompte et pour ainsi dire spontanée, il a cherché si cette altération n'entraînait pas un affaiblissement dans les propriétés actives du médicament. La matière colorante, isolée par l'action successive de la potasse et du chloroforme, n'a présenté sur l'économie qu'une action insensible et insignifiante; d'où la conséquence que, si elle représente, comme tout porte à le croire, un produit d'oxydation de l'ésérine, le sulfate de cet alcaloïde devient de moins en moins actif à mesure que sa solution devient de plus en plus colorée.

M. Desnoix présente à la Société un œuf de canard, dans l'intérieur duquel il a trouvé deux jaunes, et qui renfermait en outre un autre œuf contenant lui-même deux jaunes.

M. Boudet fait connaître à la Société que la proposition faite par M. Delioux de Savignac de modifier la formule du laudanum de Sydenham, n'a pas été adoptée par l'Académie de médecine.

La séance est levée à quatre heures et demie.

REVUE MÉDICALE.

Sur les greffes cutanées ou autoplastiques; par M. Ollier (de Lyon).

Des deux communications faites sur le même sujet par l'ingénieux chirurgien, l'une à l'Académie des sciences (séance du 18 mars), l'autre à l'Académie de médecine (2 avril), et parfaitement semblables au fond, nous donnons la seconde.

Au lieu de greffer de petits lambeaux d'épiderme de 2, 3 et 4 millimètres carrés, comme le fait M. Reverdin, M. Ollier greffe de larges lambeaux de 4, 6, 8 centimètres carrés et plus, comprenant non-seulement les couches superficielles de la

peau, mais la totalité du derme. Son but n'est pas de créer des centres multiples d'épidermisation, mais de substituer à la pellicule épidermique des cicatrices ordinaires, une membrane ayant les éléments essentiels de la peau normale en tant que membrane limitante, et en conservant les caractères. La cicatrice qu'on obtient en pratiquant un semis de petits lambeaux d'épiderme à la surface d'une plaie, ne diffère nullement des cicatrices ordinaires. L'épidermisation des bourgeons charnus en est plus ou moins hâtée, mais le processus en est le même. Il s'opère par la transformation, de proche en proche, en épiderme de la couche la plus superficielle des bourgeons charnus.

M. Ollier fait jouer au tissu conjonctif du derme le principal rôle dans les greffes de la peau, et, pour montrer que le tissu conjonctif est apte à se greffer par lui-même, il cite une greffe périostique qu'il a pratiquée, il y a vingt jours, à la surface d'un ulcère en voie de réparation, en étalant sur la couche granuleuse un lambeau de périoste de 6 centimètres carrés, détaché d'une jambe qu'il venait d'amputer.

C'est la première fois qu'il transplante du périoste sur l'homme, dans ces conditions; il ne peut dire encore ce qui en résultera, au point de vue des propriétés ostéogéniques du lambeau transplanté.

M. Ollier n'a pu étudier les modifications tardives de ces greffes dermo-épidermiques que sur des lambeaux ne comprenant qu'une partie du derme, comme il les pratique depuis deux ans; mais ses expériences sur les larges greffes, comprenant toute l'épaisseur de la peau, sont encore trop récentes pour qu'il puisse décrire leurs modifications définitives.

Il a appliqué les greffes dermo-épidermiques pour empêcher le recollement des doigts après une opération de syndactylie, à la suite de brûlure étendue de la main. Il les a aussi appliquées à la guérison des cicatrices anciennes, en interrompant, au moyen du tissu transplanté, la continuité du tissu inodulaire. Un an après, on reconnaissait la greffe à sa souplesse plus grande et à sa coloration, qui tranchait sur le fond violacé de la cicatrice. Mais les résultats lui paraissent devoir être plus complets et plus persistants par la transplantation de la totalité du derme, comme il la pratique aujourd'hui. Quand on se propose de

s'opposer à la rétraction cicatricielle par la greffe cutanée, il ne faut pas se contenter d'appliquer le lambeau sur la cicatrice excoriée ou avivée ; il faut enlever le tissu inodulaire et greffer ensuite le derme sur le tissu sain sous-jacent, une fois la couche formée.

Il ne faut pas recouvrir le tissu inodulaire, il faut le remplacer. Alors seulement, la greffe sera un véritable procédé autoplastique qui aura son application lorsque l'autoplastie par glissement ne sera pas applicable à cause de l'étendue des cicatrices ou de la disposition des parties.

Pour se procurer des greffes cutanées, M. Ollier les prend soit sur le sujet lui-même, soit sur des membres amputés pour des accidents traumatiques, chez des sujets sains, d'ailleurs. Lorsqu'on les prend sur le sujet lui-même, on peut geler la partie au moyen d'un mélange réfrigérant. M. Ollier a pu autrefois obtenir du tissu osseux avec des lambeaux du périoste pris sur des animaux morts depuis vingt-quatre heures et maintenus à plusieurs degrés au-dessous de zéro. Sans pouvoir établir, dès à présent, les limites extrêmes de la vitalité des lambeaux cutanés, il pense que ces conditions seront approximativement analogues à celles qu'il a déterminées pour les greffes périostiques.

Pour assurer le succès des greffes, il faut immobiliser la région opérée, au moyen du bandage silicaté, ou par tout autre appareil qui empêche tout mouvement de la région et tout glissement de la greffe sur la plaie. L'appareil silicaté a non seulement l'avantage d'immobiliser, mais celui de maintenir la greffe dans des conditions d'égalité de milieu (température, conditions hygrométriques) qui favorisent son adhésion. Des planches coloriées, mises sous les yeux de l'Académie, montrent l'aspect des greffes, leurs proportions et les modifications qu'elles apportent à la constitution de la cicatrice.

Sur une de ces planches, on voit des lambeaux de peau détachés après congélation au moyen d'un mélange réfrigérant, greffés depuis quarante-cinq jours, et tranchant complétement, par leur coloration, sur le fond violacé du reste de la cicatrice qui s'est constituée par le processus ordinaire.

Cas de ladrerie observée dans l'espèce humaine; par M. Lancereaux.

(Académie de médecine. — Séance du 26 mars 1872.)

La malade qui fait l'objet de cette communication a déjà été présentée à l'Académie le 13 février dernier. Elle est âgée de quarante-trois ans, chiffonnière, jouissant ordinairement d'une bonne santé, et entrée accidentellement à Saint-Antoine, pour des vomissements dus à une hernie mal contenue et douloureuse.

Dès son entrée, l'attention avait été attirée par la présence de tumeurs multiples, occupant presque toutes les régions du corps : elles siégeaient surtout dans le tissu cellulaire sous-cutané et dans les muscles. De la grosseur d'une noisette, lisses, régulières, résistantes, mobiles, de forme ellipsoïde, ces tumeurs étaient complétement indolentes à la pression la plus énergique.

Quelle en était la nature? Après avoir successivement écarté l'idée d'hypertrophie des glandes lymphatiques, de nevrômes multiples ou de fibrômes, on se décida, pour fixer le diagnostic, à faire la ponction d'une de ces tumeurs. L'examen microscopique du liquide qui en sortit permit de constater la présence de crochets de cysticerques. Comme il y avait tout lieu de croire que les autres tumeurs étaient de même nature, ce diagnostic n'était plus douteux, c'était un cas de ladrerie. Ces tumeurs, au dire de la malade, dataient d'environ deux ans. Depuis un an seulement, elle avait constaté une diminution notable des forces musculaires et une fatigue rapide, surtout dans les membres inférieurs.

Ces tumeurs, qu'on peut évaluer à plus d'un millier, sont répandues sur toute la surface du corps, mais surtout occupent les muscles du thorax et les pectoraux, qui en sont littéralement couverts. Les organes sont-ils aussi infectés des mêmes parasites? Il est difficile de se prononcer, les différents organes, examinés avec soin, ne présentant rien d'anormal.

M. Lancereaux, après avoir fait remarquer, en passant, l'importance de l'application du microscope à la clinique, rapporte,

comme complément de son observation, l'autopsie d'un homme affecté de ladrerie, et mort d'une fracture du col du fémur, dans le service de M. Delore, à Lyon. L'examen microscopique permit de constater la présence de cysticerques, d'abord dans le tissu cellulaire sous-cutané et les muscles, puis dans la plupart des organes, et principalement les centres nerveux.

Abordant ensuite la question d'étiologie, l'auteur se demande ce qui a pu produire la ladrerie chez la femme en question; il croit pouvoir l'attribuer à sa profession; elle est, en effet, chiffonnière, et tout porte à penser qu'elle a pris les germes de sa maladie dans les ordures qu'elle manipule ordinairement.

Le pronostic est sérieux, malgré l'innocuité apparente de l'affection. La malade va toujours en s'affaiblissant, elle est profondément anémiée; elle est, en outre, affectée d'une toux sèche, d'une dyspnée progressive, qui font craindre que ses poumons ne soient envahis par les cysticerques.

Quant au traitement, il est difficile. Il faudrait qu'il fût général, et nous n'avons pas de substance qui, prise à l'intérieur, puisse amener la mort des cysticerques, sans nuire à l'organisme. Le traitement local (incision, ponction, extirpation de toutes les tumeurs) n'est guère praticable, vu le nombre de ces tumeurs. Du reste, la malade refuse de s'y soumettre.

Trachéotomie par le galvano-cautère; communication de M. Verneuil à l'Académie de médecine, le 23 avril.

L'emploi du cautère galvanique a déjà reçu de nombreuses applications à la chirurgie. Entre autres avantages, il a celui de mettre à l'abri des hémorrhagies, à la condition que sa température ne dépasse pas le rouge sombre, car on sait que ce cautère chauffé au rouge blanc, coupe les tissus comme l'instrument tranchant le mieux affilé et favorise au lieu d'empêcher l'écoulement du sang. Ce dernier accident est l'un des plus redoutables de l'opération de la trachéotomie, surtout chez l'adulte, soit par la faiblesse qui en résulte pour le malade, soit par la pénétration du sang dans la trachée-artère au moment de l'incision de celle-ci : l'asphyxie peut en être le ré-

sultat quand la toux et les expirations convulsives ne peuvent débarrasser ce conduit. M. Verneuil a raison de dire que ce moment est des plus critiques et des plus dramatiques pour le chirurgien et les assistants aussi bien que pour le patient. Il a donc eu la pensée de supprimer ou au moins de diminuer cette cause de danger en substituant au bistouri le couteau galvano-caustique et ce premier essai a été couronné de succès. Au moment de la section de la peau, le malade éprouva une légère douleur mais ce fut tout. Le tissu cellulaire fut ensuite divisé puis l'aponévrose, puis le corps thyroïde, puis enfin la trachée avec ses anneaux. Un seul anneau fut sectionné avec le bistouri à cause d'une légère résistance. L'air sortit tout aussitôt par la plaie trachéale, la canule fut introduite sans difficulté et le malade respira tout à son aise.

Durant tout le cours de l'opération qui dura environ cinq minutes, pas une goutte de sang ne s'écoula; ce ne fut qu'après sa terminaison, lorsque le malade fut placé sur son séant, qu'il se fit un petit écoulement sanguinolent, dont la quantité totale peut être représentée par 4 à 5 grammes environ.

A partir de ce moment, aucun accident ne s'est produit et M. M... se trouve en pleine voie de guérison pour sa trachéotomie.

VIGLA.

VARIÉTÉS.

Sur les hydrocarbures; par M. HOFMANN (1).

M. Hofmann a prononcé à l'Institut médico-chirurgical de Berlin un discours sur les services que la chimie organique a rendus à la thérapeutique. Il rappelle la découverte de l'acide prussique par Scheele, de la morphine et de la codéine par Serturner et Robiquet, de la quinine et de la cinchonine par Pelletier et Caventou, de l'alcool méthylique par MM. Dumas et Péligot, de la digitaline, de la caféine, de l'atropine, de la

(1) Extrait d'un discours sur la chimie organique. *Moniteur scientifique*.

glycérine et de ses dérivés, de la production artificielle de l'essence de moutarde, de la créosote, de la nitrobenzine, du coton-poudre, du chloroforme, par Liebig et Soubeiran, du chloral, etc.

Nous mettons sous les yeux de nos lecteurs le passage suivant, sur les hydrocarbures :

« Il n'est pas besoin d'avoir étudié bien à fond les phénomènes chimiques pour voir combien peu de corps simples ont reçu de la nature la faculté de se combiner l'un à l'autre en un grand nombre de proportions.

« Il y a cependant deux éléments qui, sous ce rapport, se distinguent de tous les autres : ce sont le carbone et l'hydrogène ; leurs combinaisons sont innombrables. Cela ne veut pas dire que les hydrocarbures connus soient si nombreux ; les chimistes n'en ont encore étudié que quelques centaines ; mais l'étude de la composition et du mode de formation de ces quelques corps nous permet de formuler cette conclusion : que c'est à peine si la nature a assigné une limite à la production des hydrocarbures. Déjà les corps appartenant à cette classe se sont rangés en séries régies par une loi de dérivation très-simple, et la connaissance de quelques membres d'une de ces séries permet de prévoir la composition et les propriétés des membres encore inconnus. Il y a plus, la comparaison d'une de ces séries ainsi établies au moyen d'une loi certaine, nous démontre avec la plus grande évidence l'existence d'une série dont les membres nous manquent encore, et nous voyons ainsi se dérouler devant nos yeux étonnés un tableau frappant de la variété infinie des combinaisons que peuvent former l'hydrogène et le carbone.

« Ces hydrocarbures se présentent sous les formes les plus diverses.

« Quelques-uns sont des gaz transparents et incolores, résistant à toutes les tentatives faites pour les liquéfier ; d'autres, dont le point d'ébullition est souvent bien inférieur à la température de congélation de l'eau, ne prennent l'état liquide que sous les influences combinées d'une forte pression et d'une basse température.

« Un grand nombre se présentent sous la forme de liquides, de goûts et d'odeurs les plus divers, bouillant à toutes les

températures possibles, depuis la chaleur de la main jusqu'au rouge naissant, ou bien ne se volatilisant pas sans décomposition.

« D'autres enfin sont des corps solides, incolores ou colorés, cristallisés ou amorphes, les uns fusibles aux températures les plus diverses, les autres infusibles, les uns distillant ou se sublimant à toutes les températures possibles, les autres se dédoublant diversement sous l'influence d'une forte chaleur, tous ne différant pas moins les uns des autres par le goût et l'odeur que les carbures liquides et gazeux.

« Quand même les carbures ne se distingueraient des autres corps que par leur nombre et la variété de leurs propriétés, on pourrait être porté à les envisager comme un groupe distinct du reste des composés chimiques ; mais ils présentent encore d'autres caractères qui sont une raison non moins pressante de les séparer des corps qui constituent les autres classes. Par suite de l'analogie de leur composition, les différents membres de ce groupe des carbures présentent dans le développement individuel de leurs propriétés une concordance que l'on n'observe pas dans les groupes moins étendus de combinaisons.

« Sous l'influence des corps simples, les hydrocarbures éprouvent de nombreuses modifications. L'oxygène et l'azote surtout, soit seuls, soit chargés plus ou moins d'hydrogène, possèdent la faculté d'entrer en combinaison avec les membres de ce groupe. Il se forme ainsi un nombre illimité de dérivés, de composés qui, outre le carbone et l'hydrogène, contiennent encore de l'azote ou de l'oxygène, ou ces deux éléments à la fois, ou bien encore d'autres corps simples, tels que le chlore et le soufre. L'introduction de ces éléments dans les hydrocarbures modifie les propriétés de ces derniers suivant des lois dont la détermination est le problème que se pose la chimie actuelle. Depuis nombre d'années déjà, les meilleurs modes de recherches ont été appliqués à cette étude, et si le but, tel du moins que le conçoit le chercheur passionné, est encore bien loin, il y a cependant beaucoup de fait dans cette voie. On peut déjà, dans une certaine mesure, déterminer à l'avance quels changements apportera dans les propriétés d'un carbure l'introduction dans ce corps d'un élément quelconque. De nombreuses recherches ont démontré que les modifications qu'éprouve dans certaines

circonstances un des membres d'une série, se reproduiront dans les mêmes circonstances sur tous les membres de la même série, de sorte que la conquête d'un seul fait suffit souvent à mettre en lumière toute une série de faits analogues. Il suit naturellement de là que toute réaction modifiant un hydrocarbure d'une façon quelconque, produira, dès qu'on l'appliquera aux hydrocarbures, toute une classe de produits dérivés entre lesquels il y aura les mêmes rapports qu'entre les carbures qui leur ont donné naissance.

« Il se forme ainsi, autour de chaque carbure, un groupe symétrique de combinaisons dérivées, et, le groupe allant toujours en s'élargissant, chacun de ces dérivés peut à son tour devenir le centre d'un nouveau système de composés.

« Ce n'est pas ici le lieu de suivre plus loin cette ramification sans fin des hydrocarbures ; ce que nous voulons, c'est faire ressortir le caractère tout exceptionnel de ce groupe et indiquer, ne serait-ce que d'une manière générale, ce qui a conduit les chimistes à considérer les hydrocarbures et leurs dérivés comme un tout isolé et distinct des autres combinaisons.

« Ce groupe de corps que nous venons d'essayer d'esquisser présente un nouvel intérêt quand on sait que c'est lui qui forme, en grande partie du moins, la substance des plantes et du corps des animaux.

« Les hydrocarbures et leurs dérivés sont combustibles. Au contact de l'oxygène dans les circonstances favorables, ils produisent de l'oxyde de carbone, de l'acide carbonique et de l'oxyde d'hydrogène ou eau ; une partie seulement de l'azote s'oxyde ; le reste se dégage à l'état libre pendant la combustion.

« Telle est aussi la manière dont se comporte une partie de la substance des plantes et des animaux. La branche que nous venons d'arracher à l'arbre ne tarde pas à s'altérer ; l'écorce se contracte, les feuilles se fanent, toute trace d'humidité disparaît. Chauffons maintenant à l'air ce bois desséché, nous le verrons s'enflammer et brûler jusqu'à ce qu'il ne reste plus rien qu'une petite masse grise ou blanche de substance minérale incapable de s'altérer davantage sous l'action prolongée de la chaleur. Nous disons alors que le bois a brûlé en ne laissant que des cendres.

« Si nous faisions la même expérience avec un corps d'origine animale, un morceau de viande par exemple, nous observerions le même phénomène, et du morceau de viande il ne resterait également que des cendres.

« Cette partie du bois, de la viande, qui peut ainsi brûler, est formée par les combinaisons du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène et de l'azote ; et ces combinaisons, en brûlant, se volatilisent sous forme d'acide carbonique, d'eau, de bioxyde d'azote ou d'azote libre. »

Sur les éthers galliques; par MM. Ernst et Zwenger (1).

Pour obtenir les éthers galliques on dissout l'acide gallique (2) dans l'alcool correspondant et l'on y fait passer un courant de gaz chlorhydrique sec, puis on évapore à siccité. En reprenant par l'eau bouillante, on dissout l'éther formé, qui cristallise ensuite par le refroidissement.

Ces éthers renferment $C^6H^2\left\{\begin{matrix}OH^3\\CO.OR\end{matrix}\right.$; ils sont en réalité acides.

Le *gallate d'éthyle*, $C^6H^2\left\{\begin{matrix}OH^3\\CO.OC^2H^5+\frac{1}{2}H^2O\end{matrix}\right.$ cristallise en prismes rhomboïdaux jaunâtres, qui fondent à 90 degrés dans leur eau de cristallisation ; mais séchés lentement ils perdent leur eau sans fondre. Cet éther est peu soluble dans l'eau froide, facilement soluble dans l'alcool et dans l'éther hydrique.

Les alcalis le décomposent à froid et produisent à chaud les mêmes réactions que sur l'acide gallique. Les carbonates alcalins sont décomposés avec effervescence.

Cet éther donne des précipités avec la plupart des sels métalliques. Il précipite en blanc les sels de zinc, en rouge brun les sels de cuivre, en violet les sels ferreux, en bleu les sels ferriques. Les sels de plomb donnent un précipité jaunâtre.

Lorsqu'on ajoute un léger excès de bicarbonate de soude à une solution aqueuse chaude d'éther gallique, il se sépare après peu de temps de petits cristaux durs et jaunâtres qui ren-

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie. Bulletin de la Société chimique.*

(2) L'éther monogallique a déjà été obtenu par M. Grimaux.

ferment $C^7H^4Na(C^2H^5)O^5 + C^7H^5(C^2H^5)O^5$. Chauffés entre deux verres de montre, ils donnent un sublimé d'éther gallique. Ces cristaux, traités par l'acide chlorhydrique, reproduisent l'éther gallique.

La liqueur dans laquelle se sont formés ces cristaux étant soumise à l'ébullition jaunit et laisse déposer un précipité jaune citron, peu soluble dans l'eau bouillante et qui est de l'*ellagate* acide de sodium, $C^{14}H^5NaO^8,H^2O$.

Le *gallate d'amyle* $C^6H^2(OH)^3CO.OC^5H^{11}$ forme de fines aiguilles soyeuses, anhydres, d'une saveur amère, fusibles à 139 degrés, solubles dans l'eau bouillante, peu solubles dans l'eau froide, solubles dans l'alcool et dans l'éther; ils fondent facilement dans l'eau chaude et forment alors une huile jaune, si la quantité d'eau est insuffisante pour la dissoudre.

Recherches sur l'indium; par M. BAYER (1).

Nous avons fait connaître dans le *Journal de pharmacie et de chimie* les divers travaux qui ont été publiés sur la découverte, l'extraction et les propriétés de l'indium. M. Bayer purifie ce métal en le précipitant par le sulfite acide de sodium. Pour cela on dissout le zinc de Freyberg dans une quantité insuffisante d'acide chlorhydrique et on laisse pendant trente-six heures la solution avec l'excès de zinc. L'indium se sépare à l'état spongieux, on le détache du zinc, on le lave à l'eau bouillante, on le dissout dans une petite quantité d'acide azotique et on évapore la solution des azotates avec de l'acide sulfurique; on sépare ainsi le sulfate de plomb. On précipite ensuite la solution filtrée par l'ammoniaque en excès, qui redissout le cuivre, le zinc et le cadmium. Le précipité renferme tout l'indium contenant du fer et des traces de cadmium et de plomb. On le dissout dans une quantité aussi petite que possible d'acide chlorhydrique, on y ajoute un excès de bisulfite de soude et l'on fait bouillir jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus d'acide sulfureux. Tout l'indium se précipite ainsi à l'état d'une poudre cristalline blanche, parfaitement exempte d'autres métaux. S'il restait

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie. Bulletin de la Société chimique.*

un peu de fer, on précipiterait de nouveau. Si l'indium contenait encore des traces de plomb, il faudrait dissoudre le précipité dans de l'acide sulfureux qui convertirait le plomb en sulfite de plomb insoluble ; on filtrerait et l'on ferait bouillir la solution de manière à précipiter une seconde fois le sulfite d'indium.

Ce précipité, qui forme une poudre cristalline blanche, se dissout facilement dans les acides en dégageant de l'acide sulfureux. Il renferme $2In^2O^3,3SO^2+8HO$.

Suivant M. Bunsen, l'équivalent de l'indium est 56,7 et le poids atomique 113,4. L'oxyde d'indium aurait ainsi pour formule In^2O^3 au lieu de InO, comme on l'avait admis par suite d'autres recherches.

Le sulfite d'indium se décompose à 280 degrés; il se dégage de l'acide sulfureux et au rouge sombre il se forme un peu d'oxyde d'indium grisâtre.

Dosage de l'hydrogène sulfuré mêlé avec l'acide carbonique; par M. Frésénius. — M. Frésénius a proposé de fixer l'hydrogène sulfuré dans un mélange de ce gaz et d'acide carbonique au moyen du sulfate de cuivre séché à 150-160 degrés. Il absorbe alors l'hydrogène sulfuré sans production d'acide sulfureux. On emploie pour cet usage de la pierre ponce imprégnée d'une solution concentrée de sulfate de cuivre, puis desséchée à 150-160 degrés.

Si, par exemple, on doit déterminer l'hydrogène sulfuré et l'acide carbonique dans la soude brute du commerce, on décompose un poids connu de ce produit dans un ballon à l'aide de l'acide chlorhydrique, et l'on fait passer le gaz qui se dégage, après l'avoir desséché par le chlorure de calcium, à travers un tube en U renfermant la ponce imprégnée de sulfate de cuivre et une petite colonne de chlorure de calcium; puis un second tube en U renfermant également de la ponce au sulfate de cuivre, une couche de peroxyde de plomb pour absorber l'acide sulfureux, s'il s'en est formé, enfin une colonne de chlorure de calcium. Pour déplacer tout le gaz, on fait bouillir et l'on fait passer un courant d'air dans l'appareil. L'augmentation de poids des tubes fait connaître la quantité d'hydrogène sulfuré.

Chimie organique élémentaire.

Leçons professées à la Faculté de médecine; par M. GRIMAUX, professeur agrégé. — Librairie de Germer Baillière. — Prix : 4 fr. 50 c.

M. Grimaux a traité dans ces leçons, des alcools, des éthers, des ammoniaquës composées, des aldéhydes, des combinaisons du cyanogène, des glycols, des acides dérivés des glycols, de l'alcool triatomique, des alcools hexatomiques, des composés aromatiques, des alcaloïdes et des matières albuminoïdes.

L'étude de ces corps est précédée de quelques considérations générales sur l'atomicité, l'homologie, l'analyse organique, la détermination de la molécule et l'isomérie.

Les faits sont exposés avec beaucoup de clarté et de méthode. L'auteur a su donner à ses leçons la forme élémentaire tout en faisant connaître l'état actuel de la science. Ce livre sera donc très-utile aux élèves en médecine et en pharmacie. P.

Safran d'Afrique.

M. le professeur Maisch a fait connaître récemment (*American Journal of Pharmacy*, mars 1872) une nouvelle falsification du safran par des fleurs d'une scrophularinée indéterminée et que M. John B. Jackson pense devoir être rapportée au *Lyperia crocea* Eckl., qui paraît de temps à autre sur le marché de Londres comme substance tinctoriale Cette plante, qui croît abondamment dans les districts est de la colonie du cap de Bonne-Espérance, fournit des fleurs, *geele bloemetjis*, qui ont quelque analogie de saveur et d'odeur avec le safran, dont elles possèdent du reste, à un degré inférieur, d'après le Dr Pappe, les propriétés antispasmodiques et stimulantes. Les mahométans en font un grand usage pour teindre leurs ongles en jaune orangé. Ces fleurs sont caractérisées par leur calice à cinq divisions linéaires, leur corolle hypogyne, caduque, à tube allongé, visqueux, à cinq divisions presque égales, laciniées et par leurs quatre étamines incluses, didynames, et à anthères uniloculaires. (*Pharmaceutical Journal*, 11 mai 1872.)

Xylol.

Le Dr Zuelzer, premier médecin de l'hôpital de la Charité de Berlin, annonce avoir employé avec le plus grand succès cet hydrocarbure contre la variole, à la dose de 3 à 5 gouttes pour les enfants, de 10 à 15 gouttes pour les adultes : on peut l'employer sans danger à ces doses puisqu'on a pu en administrer en une seule fois une cuillerée à café : le meilleur mode d'administration est en capsules. Il est nécessaire de faire usage de xylol parfaitement pur, ce qui paraît offrir quelques difficultés pratiques. Le xylol ou xylène C^8H^{10} a été primitivement obtenu du napthe de houille par le Dr Hugo Müller, par une distillation fractionnée jusqu'à ce qu'on obtienne un liquide, dont le point d'ébullition est à environ + 140° : ce produit est mélangé à de l'acide sulfurique, qui dissout le xylol ; le composé est détruit par distillation sèche et l'on purifie par une nouvelle distillation le xylol obtenu ; on a ainsi un corps incolore d'odeur faible, se rapprochant de celle de la benzine dont il diffère par son point d'ébullition à + 139° et sa pesanteur spécifique qui est 866. (*Klinische Wochenschrift; Pharmaceutical Journal*, 2 février 1872.)

Preuve expérimentale de la rapidite de l'absorption de l'iode, par M. Richardson.

Le nommé Charles A..., entra à l'hôpital pour un vaste abcès correspondant en partie à la bourse séreuse du grand trochanter droit. Il n'avait aucune connexion avec la fin du moignon (le malade avait subi l'amputation de la cuisse par la méthode circulaire dix mois auparavant). Une incision donna issue à une grande quantité d'un liquide semblable à la synovie, mélangé de pus. Il eut des sueurs dans la nuit et le pouls s'éleva de 90 à 112. Quelque temps après on injecta de la teinture d'iode dans le sac et, pour se rendre compte de la rapidité du passage de l'iode dans l'urine, on examina celle-ci avec l'amidon et l'acide nitrique. Voici l'essai le plus intéressant. Une sonde fut introduite dans la vessie, tenue par un des assistants et bouchée avec le doigt. On injecta alors une once et demie de teinture d'iode (42 grammes). Le premier signe de la présence

de l'iode dans l'urine n'apparut que 30 secondes après l'injection. Au bout d'une minute, la réaction violette était plus franche, et plus encore une minute et demie plus tard. — Quelquefois l'iode disparaît rapidement de l'urine. Une fois, entre autres, la réaction violette, qui était extrêmement prononcée quatre minutes après l'injection, ne se produisait plus après une minute. (*The Dublin quarterly Journal of medical science*, 1871, p. 272.)

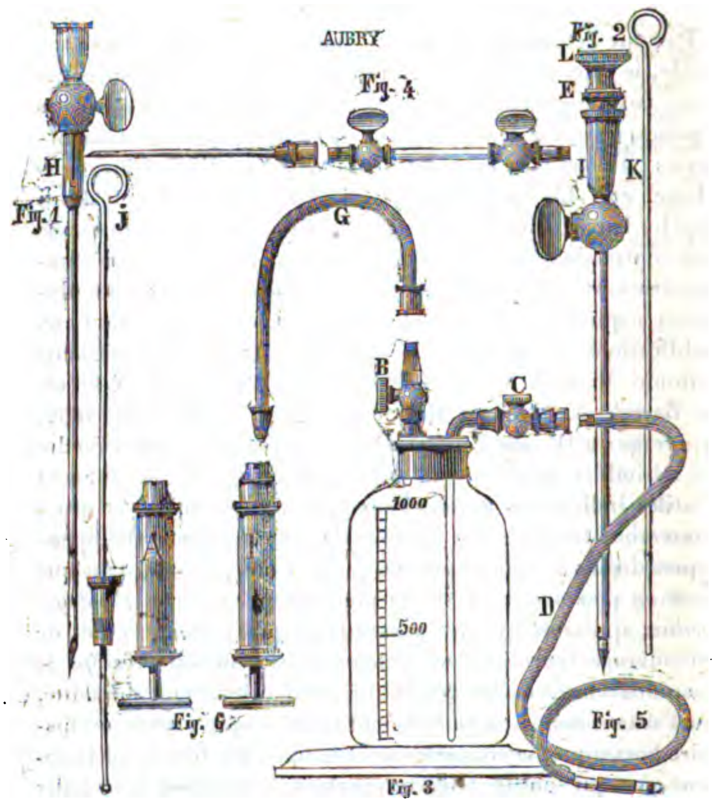
Phytologie médicale, ou étude des plantes médicinales (*Fitologia medica o estudio de plantas medicinales*, etc.); par le Dr Don Esteban Quet. In-8, Santiago, 1872.

Partout l'étude de la matière médicale est, à l'époque actuelle, le sujet de travaux importants qui concourent puissamment aux progrès de la science, et nous avons eu, à plusieurs reprises, occasion de signaler aux lecteurs du journal d'importantes publications, faites en Angleterre, aux États-Unis, dans l'Inde, etc. L'ouvrage sur lequel nous voulons aujourd'hui appeler leur attention a été publié en Espagne, c'est-à-dire dans une contrée dont nous voudrions recevoir plus souvent des communications scientifiques, et il nous permettra de constater plusieurs acquisitions importantes pour la science. Succédant aux publications du Dr Jimenez, de Madrid, 1838, des professeurs Antonio Mallo Y Sanchez, de Grenade, 1867, Plans Y Pujol, de Barcelone, 1867, et Mariano Y Mora, de Grenade, 1869, l'ouvrage du Dr Don Esteban Quet nous paraît appelé à rendre de véritables services aux praticiens espagnols, et donnera d'utiles indications à tous ceux qui le consulteront et qui y trouveront un excellent résumé des connaissances thérapeutiques depuis les temps anciens jusqu'à nos jours. Autant que nous en pouvons juger sur la première partie de la *Fitologia medica*, qui nous est seule parvenue jusqu'à présent, l'étude de cet ouvrage fournira à ses lecteurs une abondante récolte de documents intéressants, quelle que soit d'ailleurs leur spécialité, car l'auteur donne successivement pour chaque plante son histoire botanique, sa composition chimique, les formes pharmaceutiques qui sont les plus convenables, et les doses auxquelles on doit l'employer, et termine par des considérations physiolo-

giques et chimiques qui doivent guider le praticien. Aussi pouvons-nous prédire à Don Esteban Quet le succès que mérite son important travail. L. S.

Appareil de M. Castiaux pour l'opération de la thoracocentèse.

Dans une des dernières séances de l'Académie de médecine M. Béhier a donné la description de l'appareil de M. Castiaux pour l'opération de la thoracocentèse. Pour compléter la communication de M. Béhier, nous mettons aujourd'hui sous les yeux du lecteur la figure qui représente cet appareil (1).



(1) *Bulletin de l'Académie de médecine.*

L'appareil de M. Jules Castiaux se compose de plusieurs pièces dont voici la description :

1° Un tube de verre (*fig.* 4) terminé par deux robinets, appelé *tube explorateur*. L'une des extrémités reçoit une aiguille tubulée. L'autre s'adapte sur la pompe aspirante.

Ce tube armé de son aiguille constitue un instrument de petit volume, qu'on peut aisément placer dans une trousse ou un portefeuille. On le tient dans la main aussi commodément qu'un bistouri ou un stylet.

Pour s'en servir, on le place sur la pompe aspirante. — Le robinet de l'aiguille est fermé, l'autre est ouvert. On tire le piston de la seringue, on en retient la tige et l'on ferme aussitôt le second robinet. Le vide est fait dans le tube. On fait pénétrer l'aiguille sous la peau, on ouvre alors le robinet qui en est le plus rapproché et l'on pousse lentement dans l'espace intercostal. Quand l'aiguille arrive dans le liquide quel qu'il soit, on le voit monter dans le tube.

2° Une carafe (*fig.* 3) à parois très-épaisses, graduée, reposant sur une large base qui en assure la stabilité, présentant à sa partie supérieure une garniture de cuivre vissée, que l'on peut enlever à volonté, soit pour y introduire un liquide à injection, soit pour nettoyer le récipient. Sur cette garniture sont adaptés deux robinets : l'un (B) vertical, sur lequel on peut placer les deux pompes directement ou par l'intermédiaire d'un tube élastique; l'autre (C) horizontal, sur lequel se place le tube de caoutchouc qui va s'adapter au trocart. Pour faire le vide dans l'appareil, on fixe la pompe A sur le tube en caoutchouc G, qui lui-même s'adapte au robinet vertical B. On donne un nombre de coups de piston variable, suivant qu'on veut obtenir un vide plus ou moins complet. Cette opération peut se faire loin du malade. On introduit le trocart. On y adapte l'extrémité du tube D. On ouvre le robinet du trocart puis celui du récipient et le liquide est aspiré. Si l'écoulement semble s'arrêter, on redonne quelques coups de piston pour activer l'aspiration.

Quand le réservoir est plein, on détache le tube D du trocart. On ouvre les deux robinets de l'appareil, on remplace la pompe aspirante par la foulante, et l'on vide complétement,

sans le bouger de place, le réservoir dans lequel on refait le vide pour continuer l'opération.

Ce récipient peut résister à des pressions considérables, sept atmosphères et au delà. L'appareil en effet sert à plusieurs autres usages, tels que douches forcées, pulvérisation d'eaux minérales.

Pour les injections, il suffit de remplir aux deux tiers le réservoir du liquide à injecter et de donner quelques coups de piston de la pompe foulante par le robinet B qu'on ferme ensuite.

Aussitôt qu'on ouvre le robinet C, le liquide comprimé par l'air passe dans la cavité.

3° Deux petites pompes (*fig.* 6) aspirante et foulante, sur le corps desquelles sont gravées deux grandes lettres A et F indiquant leurs usages.

4° Deux systèmes de trocarts dits *à pointe cachée*, dans lesquels on peut faire disparaître la pointe et introduire un mandrin-déboucholr sans permettre l'introduction de l'air.

1er système (*fig.* 1), trocart aiguillé. On l'introduit, robinet fermé. On maintient la canule d'une main, on tire le robinet de l'autre; on tourne légèrement à droite et la pointe est rentrée dans la canule.

Si la canule vient à se boucher on ferme le robinet, on enlève le tube de caoutchouc, on adapte au trocart la boîte à cuirs placée sur le mandrin J, terminé par une petite olive. On ouvre le robinet, on pousse le mandrin dans la canule, puis on le tire à soi. L'olive s'arrête sur la boîte à cuirs ; on referme le robinet, puis on enlève le mandrin pour replacer le tube de l'aspirateur.

2e système (*fig.* 2), trocart à pointe triangulaire. Dès qu'il est enfoncé, on retire la pointe du trocart par le bouton L. La tige glisse à frottement dans la boîte à cuirs (E). Dès qu'on aperçoit une petite rainure pratiquée à 2 centimètres de la pointe, on peut fermer le robinet.

On enlève alors le trocart avec sa boîte à cuirs et le reste comme ci-dessus.

Dans ces conditions l'introduction de l'air est rendue absolument impossible.

Il est bien entendu que ceux qui ne veulent faire que l'aspiration et des injections simples, peuvent remplacer le récipient par un simple flacon à bouchon de caoutchouc.

Cet appareil a été construit par M. Aubry, fabricant d'instruments de chirurgie.

REVUE DES TRAVAUX DE CHIMIE
PUBLIÉS A L'ÉTRANGER.

Sur la nature et la constitution du tannin; par M. H. SCHIFF (1). — Dans la plupart des ouvrages de chimie, on considère le tannin comme un glucoside de l'acide gallique, ou autrement dit comme un éther gallique du glucose, alcool polyatomique; cet éther, par saponification, fixe les éléments de l'eau et régénère du glucose et de l'acide gallique. On sait, en effet, par de nombreuses observations, que le tannin préparé suivant la méthode de Pelouze peut fournir du glucose par l'action de l'eau et de différents réactifs, et que de plus ce glucose s'y trouve à l'état de combinaison. Mais on a constaté en même temps que la proportion de glucose ainsi obtenue peut être très-variable, et que des traitements convenables peuvent séparer du tannin les substances génératrices du glucose. Ces derniers points tendraient donc à prouver que le tannin pur, c'est-à-dire le composé que caractérisent les réactions des sels de fer, de la gélatine, etc., n'est pas un glucoside, mais se trouve mélangé d'un glucoside. D'ailleurs, Stenhouse avait fait remarquer depuis longtemps que le tannin peut fournir un poids d'acide gallique égal au sien, ce qui ne pourrait être si cette substance constituait un éther gallique. Enfin, dans ces derniers temps, M. Sacc, reprenant l'étude du même sujet (voir ce recueil, t. XIII, p. 406), a exprimé cette opinion que, dans la transformation du tannin pur en acide gallique, il n'y a pas

---

(1) *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin*, t. IV, p. 231.

production de glucose, mais simplement fixation des éléments de l'eau, autrement dit que l'acide tannique n'est probablement que l'anhydride de l'acide gallique.

Les recherches publiées par M. Hugo Schiff conduisent précisément à la conclusion admise par M. Sacc, mais elles offrent ceci de praticulier qu'elles ont amené leur auteur à la production de l'acide tannique en partant de l'acide gallique.

Si l'on délaye de l'acide gallique dans de l'oxychlorure de phosphore et qu'on chauffe le mélange d'abord à 100 degrés, puis à 120 degrés, il se produit de l'acide chlorhydrique en même temps qu'une matière jaune pulvérulente. Celle-ci, lavée à l'éther sec, puis parfaitement privée de toute trace de ce véhicule et mise en solution dans l'eau, fournit après quelques heures des cristaux d'acide gallique non attaqué et une liqueur colorée que l'on filtre et que l'on additionne de sel marin. Il s'en sépare alors une matière résineuse qu'il est facile de recueillir; on lave à l'eau salée, on sèche dans le vide, on dissout dans l'alcool absolu employé en aussi petite quantité que possible, on ajoute à la liqueur filtrée plusieurs volumes d'éther, puis on distille et enfin on dessèche dans le vide. Le produit ainsi obtenu possède les propriétés du tannin et ne renferme pas trace de glucose : traité par l'eau et l'acide chlorhydrique, il se convertit entièrement en acide gallique. De plus, son analyse conduit à une composition qui diffère de celle de l'acide gallique par les éléments de l'eau en moins.

La même métamorphose peut être obtenue plus facilement encore en remplaçant dans les expériences précédentes l'oxychlorure de phosphore par l'acide arsénique.

M. Schiff tire de là cette conclusion, que l'acide tannique est un anhydride alcoolique de l'acide gallique, c'est-à-dire très-probablement de l'acide digallique. Autrement dit, il considère ce corps comme un éther qui serait à l'acide gallique quelque chose d'analogue à ce qu'est l'éther ordinaire par rapport à l'alcool.

$$\underset{\text{Ac. gallique.}}{2C^{14}H^{6}O^{10}} = \underset{\text{Tannin.}}{C^{14}H^{5}(C^{14}H^{5}O^{8})O^{10}} + H^{2}O^{2}$$

$$\underset{\text{Alcool.}}{2C^{4}H^{6}O^{2}} = \underset{\text{Ether.}}{C^{4}H^{5}(C^{4}H^{5})O^{2}} + H^{2}O^{2}.$$

L'acide gallique est en effet un corps à fonction chimique mixte, à la fois acide et alcool, acide monobasique et alcool triatomique. D'après M. Schiff, ce serait par l'exercice de ses propriétés alcooliques qu'il se combinerait à lui-même et engendrerait le tannin.

Il est bien évident que cette interprétation devance sensiblement ce que peuvent montrer d'une manière positive les expériences citées, et que, dans cette direction d'idées, beaucoup d'hypothèses analogues étant facilement admissibles, plusieurs composés assez peu différents les uns des autres peuvent être prévus. Toutefois, la manière de voir en question s'accorde assez avec diverses observations antérieures qui étaient restées jusqu'ici inexpliquées. Ainsi M. J. Lœwe, en décomposant le gallate d'argent, a observé la production d'une substance analogue ou identique au tannin : or on peut comprendre la formation d'un anhydride alcoolique dans une décomposition de ce genre.

Quant à la présence du glucose dans le tannin et dans la noix de galle, M. Schiff pense qu'on peut l'expliquer en admettant que ce tannin n'est qu'un glucoside peu stable de l'acide digallique dont il vient d'être question, ce qui lui assignerait une composition assez conforme aux analyses de Strecker.

L'auteur a développé la même hypothèse pour expliquer la constitution d'un certain nombre de dérivés galliques, l'acide ellagique, l'acide rufigallique, etc.; mais dans ces différents cas, le nombre des expériences faites est encore trop peu considérable.

Sur la matière colorante de la cochenille; par MM. C. Liebermann et W. A. Van Dorp (1). — Ayant entrepris d'établir la constitution de la matière colorante de la cochenille, les auteurs ont pensé devoir étudier tout d'abord l'acide nitrococcusique qui est le mieux connu des produits de décomposition de cette matière. D'après M. Warren de la Rue, cet acide, que l'on obtient en faisant réagir l'acide azotique sur le rouge de la cochenille, a pour formule $C^{16}H^{5}(AzO^{4})^{3}O^{6}$. Il est bibasique

(1) *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. IV, p. 655.

et ne peut être par conséquent un des acides méthyloxybenzoïques isomères ; mais, si toutefois la formule précédente est exacte, il pourrait dériver par substitution, comme l'a avancé Strecker, d'un acide créosotique $C^{16}H^{8}O^{6}$.

L'acide nitrococcusique peut être préparé en quantité notable et assez simplement si au lieu de passer par la purification laborieuse de la matière colorante, on emploie le carmin de cochenille du commerce. Il suffit de projeter peu à peu celui-ci réduit en poudre dans de l'acide nitrique concentré et bouillant, et d'en ajouter tant que la réaction s'accomplit avec dégagement rapide de vapeurs rutilantes, puis d'évaporer un peu la liqueur pour que. le produit se prenne en masse, par refroidissement : les cristaux sont un mélange d'acides oxalique et coccusique. On sépare très-bien les deux acides par des cristallisations dans l'eau chargée d'acide nitrique qui retient en dissolution l'acide oxalique. L'acide nitrococcusique s'obtient ainsi rapidement et parfaitement pur en grandes lames incolores et éclatantes.

Chauffé à 180 degrés en vase clos avec de l'eau, cet acide produit une grande quantité d'acide carbonique et une matière huileuse jaune qui cristallise par refroidissement. Celle-ci purifiée par cristallisation dans l'eau des traces d'acide nitrococcusique non attaqué, constitue des aiguilles jaunes dont la composition est celle du trinitrocrésylol $C^{14}H^{5}(AzH^{4})^{3}O^{2}$ et présente des propriétés identiques à celles du trinitrocrésylol obtenu par M. Duclos au moyen du crésylol du goudron de houille : il fond à 104 degrés et donne un composé potassique $C^{14}H^{4}K(AzH^{4})^{3}O^{2}$ cristallisé en aiguilles.

L'acide nitrococcusique dérive donc bien, comme le croyait Strecker, d'un des acides trinitrocrésotiques isomères; mais on sait que ces isomères sont nombreux, et qu'il n'est pas facile de savoir auquel d'entre eux doit être rattaché le corps en question.

La décomposition éprouvée par l'acide nitrococcusique est la suivante :

$$\underset{\text{Ac. nitrococcusique.}}{C^{16}H^{5}(AzO^{4})^{3}O^{6}} = \underset{\text{Trinitrocrésylol.}}{C^{14}H^{5}(AzO^{4})^{3}O^{2}} + C^{2}O^{4}.$$

Ce point établi, les auteurs ont cherché à connaître la nature

du composé rouge de la cochenille dont dérive l'acide nitrococcusique par oxydation et substitution nitrée. Ils ont d'abord essayé de le dédoubler sous l'influence de l'acide sulfurique : dès 120 degrés, de l'acide carbonique et de l'acide sulfureux se dégagent en même temps que le mélange devient violet. Après avoir porté quelque temps la température à 150 degrés, la masse est versée dans l'eau qui précipite la nouvelle matière colorante sous forme de flocons bruns qu'on lave à l'eau, que l'on sèche, et qu'on purifie par dissolution dans l'alcool. En évaporant, on obtient le produit que les auteurs nomment *ruffi-coccine*. C'est un composé difficilement soluble dans l'eau froide, soluble dans l'alcool avec fluorescence jaune, sublimable en partie en donnant des vapeurs rouges qui se condensent sous forme d'aiguilles jaune-rougeâtres; elle teint les étoffes mordancées comme la cochenille, mais en produisant des nuances moins éclatantes. Sa composition est $C^{32}H^{12}O^{12}$.

MM. Liebermann et Van Dorp rattachent ce composé à l'anthracène et s'appuient pour cela sur l'expérience suivante. La rufficoccine chauffée avec la poudre de zinc donne un hydrocarbure cristallisé qu'il n'a pas été possible d'obtenir pur, mais qui présente avec l'anthracène de grandes analogies.

Sur un nouvel oxychlorure de phosphore; par MM. A. Geuther et A. Michaelis (1). — Des trois acides phosphoriques, il n'en est qu'un seul pour lequel on connaisse le chlorure acide correspondant, c'est l'acide phophorique tribasique dont le chlorure acide est le composé ordinairement désigné sous le nom d'oxychlorure de phosphore PhO^2Cl^3. Quant à l'acide métaphosphorique et à l'acide pyrophosphorique, on ne connaît aucun composé qui joue par rapport à eux le rôle d'un chlorure acide. C'est cette lacune que viennent de combler en partie MM. Geuther et Michaelis en faisant connaître un nouvel oxychlorure de phosphore qui peut être regardé comme le chlorure acide de l'acide pyrophosphorique.

Ce composé, dont la composition est $(PhO^3Cl^2)^2$, s'obtient par

(1) *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. IV, p. 766

l'action de l'acide hypoazotique sur le trichlorure de phosphore.

On plonge dans un bain-marie à la température de 30 degrés environ, un vase renfermant de l'acide hypoazotique liquéfié et on dirige les vapeurs par un tube dans un second vase contenant du trichlorure de phosphore et entouré d'un mélange réfrigérant. Pour 20 grammes d'acide hypoazotique on emploie 100 grammes de trichlorure, ce dernier corps devant toujours être maintenu en excès. La réaction commence dès l'arrivée des vapeurs nitreuses; il se produit des gaz (azote et protoxyde d'azote) qui s'échappent par un tube disposé à cet effet, et un corps condensable en un liquide jaune, le chlorure d'azotyle; en même temps le trichlorure de phosphore se colore en rouge, par dissolution d'acide hyponitrique, et il se dépose de l'acide phosphorique anhydre. La distillation de l'acide hypoazotique étant terminée, on enlève du mélange réfrigérant le vase contenant le produit et on le plonge dans de l'eau tiède pour chasser le chlorure d'azotyle bouillant à 5 degrés. Le résidu est ensuite soumis à la distillation. Il passe d'abord beaucoup de trichlorure non attaqué, puis entre 105 et 110 degrés une quantité assez considérable d'oxychlorure de phosphore PhO^2Cl^3, et enfin le thermomètre atteignant rapidement 200 degrés, le nouvel oxychlorure passe entre cette température et 230 degrés. Il est nécessaire de réunir le produit de plusieurs opérations avant de chercher à le purifier par rectification. 350 grammes de trichlorure de phosphore traités à plusieurs reprises ne donnent que 40 grammes de produit, soit 11,4 pour 100.

On peut remplacer l'acide hypoazotique par l'anhydride azotique; on a alors un rendement un peu plus considérable en chlorure pyrophosphorique.

Le nouveau composé bout entre 210 et 215 degrés. C'est un liquide incolore, altérable par la distillation en donnant de l'acide phosphorique anhydre et du chlorure phosphorique.

$$\underset{\text{Chorure pyrophosphorique.}}{3Ph^2O^6Cl^4} = \underset{\text{Anhydride phosphorique.}}{(PhO^5)^2} + \underset{\text{Chlorure phosphorique.}}{PhO^2Cl^3}.$$

Sa densité est 1,58. L'eau le détruit avec dégagement de chaleur en donnant de l'acide chlorhydrique et de l'acide phos-

phorique tribasique. Ce dernier se produit encore, et non pas de l'acide pyrophosphorique, lors même qu'on opère de manière à éviter toute élévation de température.

Les auteurs n'ont pas réussi à préparer un corps du même genre en partant du tribromure de phosphore.

Sur la préparation du chrome cristallisé; par M. Ém. Zettnow (1). — Le sel de chrôme qui paraît le plus avantageux pour obtenir le chrome, est le chlorure double de chrome et de potassium que l'on obtient par la réduction du bichromate de potasse additionné d'acide chlorhydrique : on dissout 100 grammes de bichromate de potasse dans 300 centimètres cubes d'acide et 150 centimètres cubes d'eau, puis on ajoute peu à peu 80 centimètres cubes d'alcool, et, lorsque la réaction est terminée, on évapore après avoir ajouté 160 grammes de chlorure de potassium. Le résidu desséché constitue le sel double. Ce sel est réduit par le zinc en donnant du chrome métallique. Pour cela on le mélange avec 200 grammes de zinc, on divise la masse en quatre parties égales que l'on tient à l'abri de l'humidité et que l'on projette successivement dans un creuset rouge, en ayant soin d'ajouter chaque portion alors que la précédente est complétement fondue. Il suffit de maintenir ensuite le creuset au rouge blanc pendant quarante minutes environ, en agitant de temps en temps avec une tige de fer, puis de le laisser refroidir lentement. Il renferme un culot métallique formé par un alliage de zinc et de chrome qui retient dans sa masse des cristaux de chrome métallique. Ces derniers s'obtiennent isolés en traitant le culot par l'acide azotique qui dissout l'alliage zincique. Il ne reste plus qu'à les laver et à les sécher.

Dosage du cuivre; par M. H. Tamm (2). — L'auteur propose de doser le cuivre dans les solutions à l'état de sulfocyanate de protoxyde. On peut, au moyen d'un courant de gaz sulfureux, ramener à l'état de protosel le cuivre de la liqueur à ana-

---

(1) *Poggendorff's Annalen*, t. CLXIII, p. 477.
(2) *Chemical News*, t. XXIV, p. 91.

lyser, puis effectuer la précipitation avec du sulfocyanate de potasse ou d'ammoniaque, mais il est préférable de faire une solution à parties égales de sulfocyanate alcalin et de bisulfite de soude et de la verser dans la solution primitive acidulée à l'acide chlorhydrique. Le bisulfite décomposé par l'acide donne lieu à un dégagement d'acide sulfureux dans le sein même de la liqueur. Il est bon de ne pas ajouter un trop grand excès de précipitant. On peut se contenter de recueillir sur un filtre le sulfocyanate cuivreux obtenu, de le laver, de le dessécher et de le peser : il contient 52,30 pour 100 de cuivre. En le chauffant au rouge dans un creuset avec un excès de soufre, on le transforme en sulfure de cuivre dont le poids permet de calculer celui du métal.

Cette méthode peut être expéditive pour l'analyse d'un certain nombre d'alliages métalliques.

Synthèse de l'acide mellique par oxydation directe du charbon; par M. Schulze (1). — Au congrès des savants allemands réuni à Rostock, M. Schulze a communiqué des expériences extrêmement intéressantes relatives à l'oxydation du charbon par le permanganate de potasse en solution alcaline. Ces recherches ont été faites soit avec du charbon de bois purifié par un courant de chlore au rouge, soit avec du charbon fourni par la calcination de l'acide tartrique, soit encore avec le charbon obtenu en réduisant l'acide carbonique par le phosphore ou avec le graphite. Il se produit de l'acide oxalique en grande quantité et, en même temps qu'un certain nombre d'acides non encore étudiés, une proportion notable d'*acide mellique*. (Voir ce recueil t. XII, p. 236.) L'auteur a analysé l'acide mellique libre ainsi que ses sels de chaux et de plomb. Toutes les propriétés de l'acide synthétique sont identiques à celles décrites par M. Baeyer ; les différences constatées dans les premières recherches étaient dues à des impuretés. Cette identité de l'acide mellique de synthèse avec l'acide naturel a d'ailleurs été parfaitement établie par des expériences effectuées par

(1) *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. IV, p. 802.

M. Schulze avec MM. Baeyer et Carstanjen pendant la durée du congrès de Rostock et qui ont consisté à reproduire avec le premier la plupart des expériences caractéristiques découvertes en étudiant le second.

Ce fait présente un grand intérêt non-seulement au point de vue de la chimie pure, mais encore à cause de l'explication qu'il permet de donner de la présence de l'acide mellique dans certains terrains carbonifères.

Sur l'acide ferrique; par M. J. de Mollins (1). — L'auteur a cherché à établir la composition de l'acide ferrique; il est arrivé par ses analyses à vérifier l'exactitude de la formule FeO^3 généralement admise.

Au lieu d'opérer comme on le fait d'ordinaire avec le ferrate de potasse, sel fort instable et se prêtant mal à des dosages précis, il est préférable de se servir du ferrate de baryte. M. de Mollins a déterminé l'oxygène de l'acide métallique de ce sel en l'employant à brûler l'hydrogène de l'acide iodhydrique et par contre à mettre en liberté une quantité d'iode équivalente. Il introduit dans un flacon un poids déterminé de ferrate et de l'iodure de potassium additionné d'un peu d'acide chlorhydrique et d'eau : après dissolution complète il ajoute un excès d'acide, ferme exactement le flacon et termine la réaction en chauffant vers 60°. L'acide chlorhydrique met en liberté de l'acide iodhydrique que le ferrate oxyde.

$$2BaO.FeO^3 + 4KI + 8HCl = 2BaCl + 4KCl + 2FeCl + 4H^2O^2 + 4I.$$

L'iode est dosé par les méthodes ordinaires.

D'autres procédés d'analyse ont été essayés. L'acide nitrique décompose le ferrate de baryte en dégageant de l'oxygène qui peut être mesuré et en produisant de l'oxyde de fer que l'on dose : cette méthode fournit des résultats identiques à ceux qui précèdent.

Sur le sulfoforme et le cyanoforme; par M. Fr. Pfankuch (2.) — Si l'on chauffe en tubes scellés de l'iodoforme

(1) *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. IV, p. 626.
(2) *Journal für praktische Chemie*, nouvelle série.

avec du soufre à une température inférieure au point de fusion de ce dernier afin d'éviter une trop grande production de gaz faisant éclater les tubes, on obtient une masse brune qui, traitée d'abord par l'eau bouillante additionnée de carbonate de soude ou d'un peu de soude caustiqne, puis par l'éther qui enlève l'iodoforme non attaqué, laisse comme résidu un produit jaune très-facilement soluble dans le sulfure de carbone, et cristallisable par évaporation de ce dernier. L'excès de soufre qui se trouve mélangé au produit reste en solution dans les dernières portions du véhicule.

Le composé cristallin ainsi obtenu est, d'après l'auteur, le *sulfoforme* C^2HS^3, correspondant au chloroforme C^2HCl^3 (1).

L'auteur a cherché à préparer le *cyanoforme* $C^2H(C^2Az)^3$, en chauffant de l'iodoforme avec du cyanure de mercure en vase clos et en présence de l'alcool. Il a obtenu ainsi une combinaison de cyanoforme et d'iodure de mercure $C^2H(C^2Az)^3,(HgI)^3$. Ce composé constitue de belles aiguilles incolores, se teintant de jaune à la lumière. Il abandonne la plus grande partie de l'iodure de mercure qu'il contient quand on le traite par l'eau.

L'action du cyanure de potassium sur le chloroforme indiquée par M. Fairlie pour préparer le cyanoforme ne donne qu'un très-faible rendement.

Sur la préparation de l'acide sulfhydrique; par M. GALLETLY (2). — Lorsqu'on fond de la paraffine avec un peu plus que son poids de soufre, une réaction s'établit qui donne naissance à un dégagement abondant d'acide sulfhydrique. L'opération marche très-régulièrement quand on maintient le mélange à une température un peu supérieure à la fusion du soufre et s'arrête dès qu'on cesse de chauffer. L'auteur ne fait pas connaître la nature de la réaction. E. JUNGSFLEISCH.

(1) Il est assez difficile d'admettre, *à priori*, que le composé dont l'analyse conduit à la formule C^2HS^3 ait, comme l'indique le nom de sulfoforme une constitution analogue à celle du chloroforme C^2HCl^3. La première formule doit correspondre à 2 volumes de vapeur tandis que la seconde en représente 4. E. J.

(2) *Chemical News*, 1870, t. XXIV, p. 162.

Le Gérant : GEORGES MASSON.

068 — Paris. — Imprimerie CUSSET et Cᵉ, rue Racine, 26.

JOURNAL

DE PHARMACIE

ET DE CHIMIE.

QUATRIÈME SÉRIE.

TOME SEIZIÈME.

1065 — Paris — Imprimerie Cusset et Cᵉ, rue Racine, 26.

JOURNAL
DE
PHARMACIE ET DE CHIMIE

PAR
MM. BUSSY, F. BOUDET, CAP,
BOUTRON-CHARLARD, FREMY, BUIGNET, GOBLEY, LÉON SOUBEIRAN,
POGGIALE ET REGNAULD,

CONTENANT

LES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS,

UNE REVUE MÉDICALE

Par M. le Docteur VIGLA,

ET

UNE REVUE DES TRAVAUX CHIMIQUES PUBLIÉS A L'ÉTRANGER,

PAR M. JUNGFLEISCH

CORRESPONDANTS :

DURAND, à Philadelphie.
GIRARDIN, à Clermont
MORIN, à Genève.
SOBRERO, Turin.
C. CALVERT, à Manchester.
J. LIEBIG, à Munich.
REDWOOD, à Londres.
MALAGUTI, à Rennes.
DE VRIJ, à La Haye.
CHRISTISON, à Édimbourg.

Quatrième série.

TOME SEIZIÈME.

PARIS,
VICTOR MASSON ET FILS,
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE.

1872

JOURNAL

DE PHARMACIE

ET DE CHIMIE.

IV[e] SÉRIE. — TOME XVI. — ANNÉE 1872, II[e] PARTIE.

Du fer contenu dans le sang et dans les aliments;

par M. BOUSSINGAULT.

Ayant eu cette année, dans mon enseignement du Conservatoire des arts et métiers, à traiter de l'alimentation de l'homme et du développement du bétail nourri à l'étable, j'ai été conduit à discuter l'influence de certaines substances qui n'entrent qu'en très-minimes proportions dans les rations alimentaires : du sel marin d'abord, et ensuite du fer, élément essentiel du sang.

Pelouze a dosé ce métal dans le sang de divers animaux. De 100 grammes, il a retiré, fer exprimé à l'état métallique :

Sang de l'homme.	Bœuf.	Porc.	Oie.	Dinde.	Poulet.	Canard.	Grenouille.
gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
0,051	0,055	0,059	0,037	0,033	0,037	0,034	0,042
0,054	0,048	0,051	0,033	0,034			

Le sang était brûlé à une température peu élevée dans un vase en platine. On dosait le fer dans les cendres par l'excellente méthode volumétrique due à M. Marguerite. J'ai suivi le même procédé. Les quantités de métal que j'ai rencontrées dans le sang du bœuf et du porc ne diffèrent pas notablement de celles trouvées par Pelouze.

Le sang avait été pris à la sortie de la veine, pesé, desséché, incinéré sous la moufle. Dans 100 grammes, dosé :

	Sang de bœuf.	Sang de porc.
	gr	gr
Fer exprimé en métal.	0,0375	0,0634

La cendre du sang de porc présentait la couleur et l'aspect du sesquioxyde ferrique.

Une fois établi que le fer est une des parties constituantes du sang, il devient évident que les aliments doivent en renfermer, y compris bien entendu les aliments végétaux, puisque ce métal entre dans la composition du sang des herbivores et des granivores.

De ces faits, il ressort deux conséquences : la première, c'est que s'il était possible de former un régime privé de fer, l'animal que l'on y soumettrait succomberait infailliblement, par la raison que le sang ne pourrait pas être constitué ; la seconde conséquence, c'est que le fer paraît être tout aussi indispensable à la vie végétale qu'à la vie animale.

On sait d'ailleurs que le prince de Salm-Horstmar, dans des expériences remarquables sur le rôle des substances minérales dans la végétation, a communiqué la chlorose à l'avoine, au colza, en les faisant naître dans un sol exempt de fer ; chlorose qu'il fit disparaître par l'intervention de l'élément ferrugineux. Toutefois, c'est Eusèbe Gris qui, le premier, en 1849, rattacha la chlorose des feuilles à l'absence ou à l'insuffisance des sels de fer. N'oublions pas néanmoins que l'analogie, selon moi assez éloignée, que l'on cherche à établir aujourd'hui entre la matière verte des plantes et la matière colorante du sang, est née de cette assertion de M. Verdeil, que le fer existe en forte proportion dans la chlorophylle à l'état où il est dans l'hématosine ; par suite, on a introduit, en physiologie végétale, le mot chlorose, emprunté à la pathologie pour exprimer l'étiolement des feuilles.

Le fer existant dans les aliments, probablement même dans tous les aliments, il restait, en se plaçant à un point de vue pratique, à en fixer la quantité, non-seulement dans les substances servant à la nourriture de l'homme, mais encore dans les fourrages, afin d'être à même d'en apprécier la proportion

dans les rations alimentaires. Les données analytiques que déjà j'ai pu rassembler intéresseront, je l'espère, les physiologistes, et aussi les éleveurs, s'il est vrai que la bonne constitution du sang exerce une influence favorable sur la santé, la vigueur, en un mot sur la qualité des animaux et sur celle de leurs produits.

En ce qui concerne les aliments, les dosages ont été exécutés à l'état où ils sont consommés, c'est-à-dire avec leur eau constitutionnelle. J'ai cru devoir doser le fer dans le vin, dans la bière et dans quelques-unes des eaux distribuées à Paris, que notre confrère M. Belgrand a bien voulu me procurer avec une obligeance dont je ne saurais trop le remercier. J'ai à peine besoin d'ajouter que l'eau, soit comme boisson, soit en intervenant dans la coction des viandes et des légumes, apporte nécessairement un faible contingent du métal objet de ces recherches.

Nous donnons ci-après les résultats les plus importants obtenus par M. Boussingault :

Fer exprimé à l'état métallique.

Dans 100 grammes de matière :

	gr		gr
Sang de bœuf.	0,0375	Haricots blancs.	0,0074
Sang de porc.	0,0634	Lentilles.	0,0083
Chair musculaire de bœuf.	0,0048	Avoine.	0,0131
Chair musculaire du veau.	0,0027	Pommes de terre.	0,0016
Chair de poisson (merlan).	0,0015	Choux, intérieur, étiolé.	0,0009
Merlan, poisson entier.	0,0082	Chou, feuilles vertes.	0,0039
Lait de vache.	0,0018	Champignons de couches.	0,0012
Œufs de poule, sans la coque.	0,0057	Foin.	0,0078
Os de pieds de mouton.	0,0209	Paille de froment.	0,0066
Urine d'homme (moyenne).	0,0004	*Boissons, dans 1 litre.*	
Urine de cheval.	0,0024	Vin rouge du Beaujolais.	0,0109
Excréments de cheval, humides.	0,0138	Bière.	0,0040
Pain blanc de froment.	0,0048	Eau de Seine, Bercy (14 mai), filtrée.	0,00040
Maïs.	0,0036	Eau de la Dhuis (10 avril).	0,00104
Riz.	0,0015	Eau de la mer, Nice.	0,0070

M. Boussingault a établi, avec les données précédentes, la quantité de fer contenue dans divers régimes alimentaires.

Il a trouvé ainsi dans la ration du marin français $0^{gr},0661$ de fer, dans celle du soldat, $0^{gr},0780$, et dans la ration de l'ouvrier anglais, $0^{gr},0912$.

Le cheval de cavalerie reçoit par jour par les aliments 1^gr,0166 de fer, et une vache du poids de 600 kilogrammes, 1^gr,365.

Chez un individu ayant atteint son complet développement, le fer compris dans la ration ne fait que traverser l'organisme, en apparence du moins. Je dis en apparence, parce que le métal donné chaque jour avec la nourriture, remplaçant celui qui est éliminé chaque jour par les fonctions vitales, on retrouvera dans les excrétions une quantité de fer égale à celle qui aura été introduite. Le sang brûlé, expulsé par le rein après la combustion respiratoire, entraîne évidemment une partie du fer qui entrait dans sa constitution. La présence du métal dans l'urine de l'homme, dans les déjections du cheval, établit la réalité de cette élimination.

Pour un animal en voie de croissance, tout le fer ne sera pas éliminé, et il y aura chaque jour du fer fixé dans l'organisme, comme il y a, dans cette condition, fixation d'azote, de phosphates, de phosphore, de soufre, par cela même qu'il y a production de sang, augmentation de chair musculaire, dont le fer fait partie. Ajoutons que les os, les poils, la peau, les plumes chez les oiseaux, retiennent ce métal en notable quantité.

Tout infime que soit la quantité de fer constatée, elle n'en est pas moins indispensable, puisque, sans elle, il n'y aurait pas de sang constitué. Il y a là un nouvel exemple de l'intervention efficace d'infiniment petits dans les phénomènes de la vie.

C'est au fer que, généralement, on attribue la couleur du sang. L'hématosine, matière colorante des globules, en contiendrait au nombre de ses éléments; mais la présence de ce métal n'expliquerait pas la coloration en rouge de l'hématosine, puisqu'il résulte des expériences de MM. Mulder et van Goudoever qu'elle peut en être dépouillée complétement sans que sa couleur soit modifiée. Ensuite, on est amené à n'accorder à la couleur du sang qu'une importance limitée, par cette raison qu'elle manque entièrement dans le sang de presque tous les animaux invertébrés. « Si l'on ouvre le cœur d'un co-
« limaçon ou d'une huître, on y trouve un liquide dont le
« rôle physiologique est le même que celui du sang d'un
« animal vertébré; seulement, au lieu d'être rouge, il est in-
« colore. C'est bien du sang au même titre que le fluide nour-

« ricier de l'homme ou du cheval, mais c'est du sang blanc au « lieu d'être du sang rouge(1). » Or les observations microscopiques montrent que le sang incolore est à peu près constitué comme le sang coloré des vertébrés. Chez les mollusques, les globules du sang blanc sont circulaires, plus ou moins aplatis.

Il y avait, je crois, lieu de rechercher si ce sang incolore contenait du fer.

140 grammes de colimaçons séparés de leurs coquilles ont été desséchés et brûlés dans la moufle.

Dans les cendres, on a dosé $0^{gr},0050$ de fer. Pour 100 grammes, fer $0^{gr},0036$.

Ainsi, la chair de colimaçons injectée de sang blanc renfermerait à peu près autant de fer que la chair musculaire du bœuf et du veau injectée de sang rouge.

Comme conclusion, voici un rapprochement assez curieux entre les animaux et les végétaux : c'est que si le sang blanc des invertébrés contient peut-être autant de fer que le sang rouge, les plantes exemptes de matière colorante verte, telles que les champignons, renferment du fer comme celles qui en sont pourvues. Ce rapprochement serait sans doute plus facile à saisir, si la comparaison portait sur des organismes amenés à un même état de siccité.

De toutes les substances nutritives consommées par l'homme, le sang est certainement l'aliment le plus riche en fer, et je puis ajouter en fer assimilable, par la raison qu'il a déjà été assimilé. En Europe, le sang de porc est à peu près le seul que l'on accepte comme nourriture; le sang des autres animaux de boucherie a une saveur, une odeur particulière qui font qu'on le repousse. Cependant, dans les steppes de l'Amérique du Sud, on le mange sans l'avoir coagulé et assaisonné avec des condiments très-sapides. C'est un usage fort ancien. Lors de la conquête, les Espagnols constatèrent avec étonnement que les Indiens de *Cibola* (Nouvelle-Espagne) recueillaient avec soin, pour s'en nourrir, le sang des bisons qu'ils tuaient dans leurs chasses.

(1) Milne-Edwards, Leçons de physiologie.

Méthode générale pour l'analyse organique immédiate; par
M. **Fleury**, professeur agrégé de chimie au Val-de-Grâce, docteur ès sciences.

Séparer les uns des autres les principes immédiats renfermés dans les végétaux ou les animaux, à l'aide de dissolvants neutres ou assez peu énergiques pour ne pas les altérer, tel est le problème que l'on se propose dans cette partie de la science. Mais l'on ne possède qu'un petit nombre de véhicules peu coûteux et faciles à obtenir purs, tandis que les corps à séparer peuvent être nombreux ; il faut donc employer les dissolvants dans un ordre très-judicieux. Il convient de commencer par le liquide qui a le pouvoir dissolvant le moins étendu pour finir par celui qui dissout le plus de matières différentes.

L'éther appelle d'abord nos préférences ; il dissout les corps gras et cireux bien plus abondamment que l'alcool, et son extrême volatilité permet de les obtenir sans chance d'altération. Car c'est aussi une règle à laquelle il faut chercher à satisfaire, d'employer pour les premières opérations les liquides les plus volatils, parce qu'ils permettent d'appliquer le procédé de la distillation continue à une plus grande masse de matières.

La substance soumise à l'analyse doit être prise en quantité d'autant plus grande qu'elle est plus complexe ; mais, d'autre part, on est forcé de ne pas dépasser une certaine limite pour ne pas rendre les traitements trop longs, ce qui permettrait aux matières de s'altérer sous l'influence de l'air et des agents de fermentation. 100 grammes, est un poids généralement suffisant pour un organe de plante : pour un produit de sécrétion, une térébenthine, une gomme-résine, on pourrait agir sur un poids beaucoup plus faible. Quand on aura pour but de se procurer un corps particulier en grande quantité, il n'y aura évidemment pas d'autres limites que celles fixées par la capacité des appareils.

I. — DOSAGE DE L'EAU.

On divise le plus finement possible la matière prise dans

l'état hygrométrique où le commerce la présente. si elle était gorgée d'eau de végétation, il faudrait préalablement dessécher la plante entière dans une étuve à courant d'air, sans dépasser 40 à 50 degrés.

Une quantité de poudre bien supérieure aux besoins de l'analyse étant préparée, on l'enferme dans un flacon bouché où l'on puisse trouver un produit toujours identique. Dans un creuset en platine, taré avec son couvercle, on pèse quelques grammes de la substance et l'on place le creuset dans un bain d'huile muni d'un thermomètre ; ce bain d'huile est volumineux et chauffé avec une petite flamme de gaz : sa température ne doit pas dépasser 110 degrés et quelquefois 100 degrés, car certains corps sucrés s'altèrent au delà de 100 degrés, et certaines résines fondent dans ces conditions. Si l'on a une étuve à régulateur de la flamme du gaz, on peut l'employer en supprimant le bain d'huile ; en un mot, on s'arrange de façon que la température varie peu.

Il faut pour les substances huileuses qui peuvent s'oxyder que la dessiccation soit aussi rapide que possible. Après une heure, on transporte le creuset dans la balance après l'avoir couvert, on le laisse refroidir sur la chaux, et on le pèse. La matière est encore chauffée pendant une heure et pesée, pour voir si la perte de poids n'a pas augmenté. La variation étant nulle ou négligeable, on calcule la perte de poids pour 100 parties de substance, et l'on inscrit ce nombre dans le registre des analyses. Dans le cas où la substance renferme des principes volatils autres que l'eau, il faut les dissiper complétement dans l'opération qui vient d'être décrite, pour pouvoir calculer plus tard ce qui revient à l'eau dans la perte de poids.

II. — TRAITEMENT PAR L'ÉTHER.

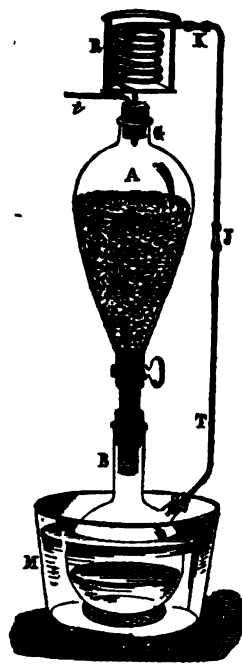
On peut se demander s'il est utile de faire précéder cette opération d'une dessiccation complète de la matière pulvérisée. Il y a des avantages et des inconvénients à le faire. D'une part, on permet à l'éther d'agir plus efficacement sur les corps qu'il doit dissoudre, et cela est indiqué pour les farines de céréales, etc., qui renferment beaucoup d'eau; mais, d'autre part, la dessicca-

tion d'une quantité de matière considérable (100 ou 500 grammes) est longue et dangereuse au point de vue de l'altérabilité de certains principes ; elle en fait disparaître quelques-uns qu'il faudrait rechercher ensuite par une méthode particulière.

L'éther, d'ailleurs, ne dissout que 0,007 de son poids d'eau, ce qui ne change guère son action. Nous croyons donc que, dans la majorité des cas, on pourra opérer directement sur la poudre préparée comme il a été dit plus haut.

Cette poudre est introduite dans une allonge ovoïde, à robinet, d'une capacité convenable, et tassée très-modérément par des chocs sur la paume de la main. On y verse de l'éther à 0,720 de densité, ce qui détermine l'imbibition de la poudre, au-dessus de laquelle on maintient une couche de 1 à 2 centimètres de liquide. L'allonge est bouchée avec un liége percé de deux trous fermés avec des baguettes de verre. On secoue bien l'allonge de manière à assurer la pénétration parfaite de la masse par le liquide, et on laisse agir l'éther pendant quatre à cinq jours à une température de 20 à 30 degrés. Quand on opère sur une petite quantité de matière, on peut employer avec avantage l'appareil à distillation continue décrit page 639, t. IV, du *Traité de chimie* de Pelouze et Frémy. Pour des opérations portant sur 50 grammes et plus de matière à analyser, on construira l'appareil représenté par la figure ci-jointe :

A est l'allonge; elle est disposée sur un ballon B à deux tubulures. Le tube T est composé de deux pièces qui s'adaptent en J à l'aide d'un tube de caoutchouc, que l'on fait glisser autour du point de jonction, après avoir enduit les tubes de gélatine liquéfiée. La partie supérieure du tube T se raccorde en K, toujours à l'aide d'un caoutchouc gélatinisé, avec un serpentin de cuivre de petites dimensions. Celui-ci se prolonge au-dessous du réfrigérant de façon à traverser le bouchon obturateur G. Un petit tube *t*, que l'on ouvre au moment de commencer une distillation, donne issue à une partie de l'air dilaté par l'accroissement de la pression : quand l'opération est en train, on l'obture avec un caoutchouc fermé par une petite baguette de verre. Un courant d'eau froide traverse le réfrigérant pendant une opération. Le ballon B est chauffé par le bain-marie M.



Lorsqu'on a versé sur la substance toute la quantité d'éther que l'on doit employer à l'épuisement, on y adapte le réfrigérant et on distille. Chaque fois que l'on veut interrompre l'opération, le soir, par exemple, on fait en sorte de faire arriver beaucoup d'éther au-dessus de la matière, et on ferme le robinet pour maintenir, pendant au moins douze heures, les particules solides parfaitement immergées. On reconnaît que l'épuisement de la substance est complet lorsque quelques gouttes de liquide évaporées sur un verre de montre ne laissent plus de résidu.

Pour doser les substances dissoutes par l'éther, on peut, si l'on opère avec un petit appareil, chasser l'éther du ballon-récipient et peser celui-ci avant et après l'introduction des matières. Si l'on opère en grand, la tare du récipient B est impossible avec les balances de précision ; d'autre part, le liquide peut

avoir abandonné un dépôt, on ne peut donc pas en prélever une fraction connue. Il faut verser le contenu de l'allonge dans un vase taré, très-mince, en verre de Bohême, sans le tasser, rincer l'allonge avec un peu d'éther et exposer le vase à une douce température jusqu'à ce que toute odeur d'éther ait disparu; puis on pèse. Si la quantité totale de matière n'est pas considérable, on peut dessécher complétement de 100 à 110 degrés dans le même vase. Sinon on prélève 2 ou 3 grammes de substance bien mélangée pour les dessécher complétement, et on rapporte la perte au poids total. Ces données permettent de connaître la quantité de matière sèche épuisée par l'éther : en y ajoutant l'eau déterminée dans l'article I, on a l'excès de 100 sur la quantité de matière entraînée par l'éther dans le récipient.

La solution éthérée, dont on a eu soin de noter la couleur pendant les différentes phases de l'opération, n'a généralement pas un volume suffisant pour qu'on puisse en retirer l'éther avec grand profit. On y divise le dépôt et on verse le tout dans un vase étroit et taré (verre de Bohême), et on fait évaporer sous l'influence d'une douce chaleur. Sans attendre l'élimination parfaite de l'éther, on ajoute une petite quantité d'eau, on chauffe vers 80 degrés l'éprouvette pour faciliter la séparation des principes inégalement fusibles et denses qui peuvent constituer le mélange, et en agitant vivement après avoir bouché, s'il y a des corps volatils à conserver. Après refroidissement le récipient peut renfermer :

A. — Une couche supérieure, solide ou liquide, formée par un corps gras ou cireux, par une essence, de la chlorophylle, etc.;

B. — Une couche aqueuse renfermant des sels, des alcaloïdes, des glucosides, etc ;

C. — Une masse plus ou moins solide, formée de résines, glucosides, alcaloïdes, etc.

Indiquons le traitement spécial qu'il faut faire subir à chaque couche de matière, en remarquant que notre analyse est surtout qualitative, et que pour certains principes, peu abondants ou difficiles à isoler, il sera peut-être impossible de faire un dosage.

Section I. — *Examen de la couche supérieure* A.

§ 1. — Si cette couche est assez solide, on l'enlève avec une spatule pour la mettre dans une capsule où on la fond avec un égal volume d'eau. On mélange les deux liquides par agitation pendant une demi-heure. Après refroidissement on perce la croûte et l'on fait écouler l'eau dans le vase taré dont il a été question plus haut. On répète cette opération avec de l'eau fraîche; si celle-ci enlevait quelque chose à la graisse, un acide par exemple, et c'est ce qui a lieu le plus souvent, il faudrait réitérer une troisième fois le traitement.

Si la couche de graisse est semi-fluide, on la liquéfie par la chaleur et l'on opère comme si elle était liquide. Dans ce dernier cas, on la verse avec le moins possible de la couche aqueuse dans une allonge (ou entonnoir à robinet), où elle est agitée à plusieurs reprises avec de l'eau qu'on sépare chaque fois.

La matière grasse est ensuite mise en digestion dans une éprouvette (ou dans l'allonge) avec trois fois son poids d'alcool à 70 degrés; ce liquide lui enlève la résine qu'elle peut contenir et quelque autre matière (par exemple de la céroléine).

Après refroidissement la liqueur alcoolique est séparée, et si elle présente une teinte foncée, il est bon de la faire digérer pendant quelques heures avec du noir animal. On filtre et l'on évapore. Le résidu est le plus souvent peu notable ; s'il en était autrement, on l'étudierait comme il sera dit dans la section III.

La graisse purifiée est pesée, et l'on en observe les caractères extérieurs. Une forte odeur ferait soupçonner la présence d'une huile volatile qu'on pourrait séparer soit par l'alcool fort, soit par l'action d'un courant de vapeur d'eau traversant la matière fondue dans une cornue. Des anomalies observées dans la marche de la température pendant la fusion ou la solidification de la matière pourraient indiquer si l'on a affaire à un mélange de plusieurs principes. En étudiant l'action des dissolvants employés à petites doses, éther, alcool, chloroforme, benzine, sulfure de carbone, alcool méthylique, essence de térébenthine, et évaporant chaque fois le véhicule, on arriverait certainement à une séparation plus ou moins complète des espèces chimiques, ou à une purification de la substance prédominante.

Par exemple, la chlorophylle serait dissoute par l'alcool à 90 degrés; en évaporant et traitant par l'acide chlorhydrique concentré, on la redissouderait. Ce corps complexe peut lui-même faire l'objet d'un traitement, mais qui est trop spécial pour être indiqué ici.

Si le corps gras ne peut plus être scindé, on essaye s'il est siccatif ou non en l'étendant sur une plaque de verre, et à l'aide du réactif de Poutet.

On traite ensuite la graisse par 50 fois son poids d'une lessive de soude contenant 1 gramme pour 120. Cette réaction se fait bien dans un verre de Bohême : on ne laisse bouillir que pendant une à deux minutes. Après refroidissement, s'il existait une matière analogue à la cire d'abeilles, non saponifiable, elle surnagerait la solution du savon, et on l'en séparerait. Puis on traite la liqueur alcaline par un excès d'acide phosphorique dilué, en exposant à une douce chaleur. La liqueur refroidie doit être recouverte d'une couche plus ou moins consistante : on la perce, on fait écouler l'eau acide, et l'on fond les acides gras à deux ou trois reprises avec de l'eau pure. Toutes les liqueurs acides sont recueillies soigneusement dans le même vase pour être examinées au § 3 ; puis les acides gras sont traités d'après le § 2.

§ 2. — La masse d'acides est généralement un mélange ; on peut essayer d'en isoler un acide liquide par une compression entre plusieurs doubles de papier joseph, faite à basse température. Ce qui reste dans le papier lui est enlevé par l'alcool.

Un moyen qui conduit mieux au but consiste à chauffer les acides avec une fois et demie leur poids d'oxyde de plomb précipité, délayé dans l'eau. On agite pendant plusieurs heures en remplaçant l'eau qui s'évapore, puis on fait tomber la masse pâteuse dans un ballon à large col, et l'on verse par-dessus cinq fois son poids d'éther pur. On laisse en contact pendant vingt-quatre heures, avec fréquente agitation, on filtre l'éther dans un flacon, et on lave le résidu avec le même véhicule. Les liqueurs éthérées réunies sont additionnées d'un peu d'acide chlorhydrique; on agite, il se dépose du chlorure de plomb. Avec un tube effilé, on laisse tomber une goutte d'acide sulfhydrique à la surface de l'éther; un précipité noir prouverait

qu'il y a encore un sel de plomb en solution ; s'il y a lieu, on ajoute encore de l'acide chlorhydrique.

La solution éthérée est enlevée avec un siphon rempli d'alcool et évaporée dans un vase à précipité, de préférence à l'abri de l'air. On obtiendra ainsi probablement de l'acide oléique, peut-être de l'acide hypogéique, à moins que la graisse examinée ne fût siccative, ce qui indiquerait l'acide linoléique. Mais ces inductions devraient être contrôlées par l'étude des propriétés, et surtout par la détermination du poids atomique.

Pour obtenir cette donnée, on chauffe quelque temps une partie d'acide gras avec demi-partie de carbonate de soude cristallisé et cinq parties d'eau ; on évapore jusqu'à siccité. Cette masse est traitée par l'alcool à 70 degrés ; on filtre, et la liqueur est précipitée par l'acétate de plomb. Le précipité est lavé par décantation, séché à 110 degrés et pesé. On le calcine avec ménagement dans un creuset en porcelaine taré ; le produit est arrosé d'acide azotique, séché, puis calciné de nouveau. L'oxyde de plomb qui reste est comparé au poids du sel, et l'on en déduit l'équivalent de l'acide.

La partie du sel de plomb qui était insoluble dans l'éther est décomposée à chaud par l'acide chlorhydrique étendu. L'acide gras mis en liberté doit être plusieurs fois fondu en présence de l'eau jusqu'à ce que tout le chlorure de plomb ait été enlevé.

Cet acide, que nous appellerons X, est séché, et l'on détermine son point de fusion. On le dissout dans cinq fois son poids d'alcool à 90 degrés chaud, on expose au froid pendant deux jours, on recueille tout ce qui a cristallisé, on l'exprime et l'on chasse les dernières traces d'alcool. Le point de fusion déterminé à nouveau est identique ou non au précédent : dans le premier cas, on n'a affaire qu'à un seul corps ; dans le second, il faut faire cristalliser l'acide dans l'alcool jusqu'à ce qu'on arrive à un point de fusion constant. Cette température peut convenir à un des acides caprylique, caprique, laurique, myristique, palmitique, stéarique, etc. Si une pareille coïncidence a lieu, il faut déterminer le poids atomique de l'acide avant d'affirmer son identité. On pourrait avoir affaire à un corps nouveau qui demanderait une étude complète.

Si l'acide X est dédoublé en un autre moins fusible que lui, il faut chercher le produit complémentaire. A cet effet, on réunit toutes les eaux mères alcooliques, qu'on soumet à une évaporation lente en les refroidissant chaque nuit. On a une série de cristallisations qu'on soumettra à l'examen microscopique et dont on comparera les points de fusion. On ne doit réunir que les portions qui fondent à la même température.

Ce qui s'est déposé en dernier lieu est ordinairement la partie la plus fusible du tout. On la dissout dans l'alcool chaud et on laisse cristalliser. Les eaux mères sont abandonnées à des alternatives de refroidissement et de vaporisation pendant lesquelles elles déposent des cristaux qui tendent vers l'identité. Ne sera considérée comme formant un principe défini que la partie dont deux cristallisations à chaud ne feront pas varier la fusibilité. Le point de fusion le plus bas sera comparé à celui des acides gras connus, et s'il ne se rapporte à aucun d'eux, il faudra l'attribuer à un nouveau corps dont les propriétés réclameront un examen approfondi.

Mais comment s'assurer au juste du degré de complexité de la matière? Pour cela, il faudrait extraire les acides gras d'une quantité bien supérieure à 100 grammes et leur appliquer la méthode précédente ou la suivante.

On transforme les acides en savons sodiques sans séparer préalablement l'acide oléique. Les acides sont mis en liberté par l'acide chlorhydrique; on exprime le gâteau entre des doubles de papier buvard. Puis les acides sont de nouveau transformés en savons que l'on dissout dans l'alcool. Cette solution est additionnée d'une solution alcoolique chaude d'acétate de magnésie, que l'on verse par fraction de 1/7, jusqu'à ce que la précipitation soit complète. Chaque fois on sépare le précipité. On obtient ainsi des dépôts dont les acides sont purifiés par la même méthode. C'est surtout pour la recherche des acides caproïque, caprylique et caprique qui sont solubles en toute proportion dans l'alcool, que cette méthode doit être employée, mais en opérant les précipitations dans l'eau et avec l'acétate de baryte.

§ 3.—[a].—Les liqueurs acides, séparées de la masse des acides gras, sont réunies et distillées aux 4/5 dans une cornue

avec réfrigérant de Liebig. Dès que la température dépasse 100 degrés dans la cornue, il faut fractionner les produits de 20 en 20 degrés, par exemple, si les quantités ne sont pas trop faibles. Cette opération a pour but d'apprendre si la graisse contenait des acides solubles dans l'eau et appartenant à la série $C^nH^nO^4$. Si la liqueur distillée est neutre au papier réactif, il n'y a aucun de ces acides. Dans le cas contraire, chacun des produits partiels est saturé par du carbonate de baryte artificiel, à l'aide d'une légère chaleur.

[b]. — Si l'on remarquait dans l'un des ballons que le carbonate de baryte parût donner naissance à un sel insoluble, on filtrerait, et quelques parcelles du résidu sec seraient chauffées dans un tube à essai : une coloration en noir indiquerait un acide organique. Pour l'isoler, on met le résidu tout entier dans une petite cornue avec son poids d'acide phosphorique de densité 1,08 et l'on distille. L'acide volatil est recueilli et examiné à fond.

[c]. — Les liqueurs saturées par la baryte sont évaporées et soumises au froid. Dans la partie la moins volatile, on peut trouver du caproate de baryte dont l'acide ne s'était pas séparé complétement avec les acides gras insolubles dans l'eau. Quant aux autres sels, leur forme cristalline observée au microscope, leur teneur en baryte, sont des caractères qui servent à les rapporter à un des acides connus, après plusieurs cristallisations, s'il y a lieu. Les réactions de ces acides les plus connus, comme l'acide butyrique, l'acide acétique, l'acide formique, ne doivent pas être négligées comme moyens de diagnostic. Chaque acide peut se trouver isolément en trop petite quantité pour être dosé, mais on peut désirer connaître leur somme. Pour cela, on calcine leurs sels de baryte préalablement séchés à 100 degrés; on saupoudre le résidu avec du carbonate d'ammoniaque avant de le calciner une seconde fois pour obtenir du carbonate de baryte, duquel on déduit le poids de la baryte, et par différence celui des acides.

[d]. — En saponifiant les graisses, on obtient de la glycérine qui doit rester dans la liqueur acide distillée en [a]. Pour la trouver, on sature le contenu de la cornue par du carbonate de soude, on évapore au bain-marie presque jusqu'à siccité, on

pulvérise le sel obtenu, on l'agite avec de l'alcool absolu, on filtre et on laisse évaporer la liqueur dans un vase à précipité. Il doit rester un sirop doux et ne réduisant pas la liqueur cupropotassique.

(*La suite prochainement.*)

Sur le double point de fusion d'une cire végétale originaire du Japon, et sur l'emploi de cette cire en pharmacie; par M. le docteur C. ROUCHER, pharmacien-principal de première classe.

La cire végétale, dite du Japon, m'a présenté dans sa fusion et sa solidification des particularités intéressantes, non signalées jusqu'ici. On sait que cette cire, appelée parfois indifféremment cire de Chine ou du Japon, et produite par le *rhus succedaneum*, est plus dure que la cire ordinaire, mais beaucoup plus fusible. Le point de fusion indiqué par les auteurs est de 40 à 42°. Elle est blanche, avec une teinte légèrement jaunâtre. Son odeur est faiblement rance. Elle est plus molle et cependant plus friable que la cire d'abeilles. Cette cire, très-employée maintenant en pharmacie, ne serait autre que la palmitine. Elle arrive en quantités considérables d'Angleterre, par blocs de 75 kilogrammes environ (Dorvault).

Elle diffère notablement des autres cires végétales, comme on peut le voir dans le tableau suivant, d'après le *Traité de chimie* de MM. Pelouze et Frémy :

Cire de Chine	fusible à	83°
— des Andaquies	—	77°
— de palmier (du ceroxylon andicola)	—	75°
— de myrte (du myrica cerifera)	—	47°,5
— de carnauba (céroxyline, d'un palmier du nord du Brésil)	—	83°,5
— d'ocuba (du myristica ocuba et autres myristica)	—	36°,5
— de bicuhiba (du myristica bicuhiba)	—	35°

Les échantillons sur lesquels j'ai opéré étaient de deux ori-

gines différentes. L'un, que je dois à l'obligeance de M. Fournez, pharmacien principal, chef de la pharmacie centrale des hôpitaux militaires, provenait de morceaux cubiques d'environ 500 grammes, recouverts d'une couche efflorescente, blanchâtre, assez semblables à des cubes de savon blanc. Cette matière avait été délivrée comme venant du Japon.

Le second échantillon, pris à la pharmacie centrale de M. Dorvault, m'a été fourni comme étant certainement originaire du Japon. Il est en tablettes dont la forme et l'apparence font supposer que la matière a été fondue et moulée en Europe pour les besoins du commerce.

Ces deux échantillons ayant les mêmes propriétés, je n'aurai pas à distinguer les résultats obtenus sur chacun d'eux, et qui se contrôlent les uns les autres.

Pour observer le point de fusion des corps examinés, j'ai employé des tubes fermés très-minces et larges d'environ 15 millimètres, au tiers inférieur desquels la substance était uniformément étalée en couche mince. Ces tubes étaient plongés dans de l'eau à diverses températures, et l'on notait le point d'opacité, de demi-transparence, de transparence complète et d'écoulement contre les parois du verre.

Voici les résultats obtenus avec la cire du Japon : de 40 à 45° centigr., la cire reste opaque, si l'on élève la température d'un seul degré à la fois; de 45 à 50°, la cire devient de plus en plus transparente, sans couler sensiblement; à 53° elle est transparente et presque fondue; à 54° elle entre en pleine fusion.

Si alors on la porte brusquement à une température suffisamment élevée au-dessus de son point de fusion, et qu'après refroidissement on la plonge dans de l'eau à 42°, elle fond en un liquide transparent. Ainsi, cette cire a deux points de fusion éloignés l'un de l'autre de 12 degrés, soit 42° et 54°, le plus élevé étant atteint en n'élevant que progressivement et lentement la température.

La cire du Japon, qui fait l'objet de cette note, n'est pas le seul corps qui présente de pareilles anomalies dans ses points de fusion et de solidification. D'après les recherches de M. Duffy,

la stéarine naturelle subit, sous l'influence de la chaleur, trois modifications distinctes :

Modification α fusible à 61°, D = 0,986
Modification β fusible à 63°, D = 1,010
Modification γ fusible à 66°, D = 1,017

Il est remarquable de voir que le passage de la stéarine de l'une de ces modifications à l'autre s'effectue dans des conditions d'échauffement au-dessus du point de fusion et de refroidissement semblables à celles qui amènent des changements de même ordre et de même sens dans la cire du Japon.

Les mêmes phénomènes s'observent avec la monomargarine qui fond à 52°, 56° et 62°, suivant la manière dont elle a été exposée à l'action de la chaleur.

Enfin, les palmitines artificielles offrent des points de fusion et de solidification très-distants l'un de l'autre :

La monopalmitine	fond à 58°	et se solidifie à 45°
La dipalmitine	— à 59°	— à 51°
La tripalmitine	— à 60°	— à 46°

Et la palmitine naturelle, dont la composition répond à la tripalmitine, aurait trois points de fusion distincts, comme la stéarine, savoir :

46°; 61°,7; 62°,8. (Duffy.)

Sans insister sur le peu de distance qu'il y a entre ces deux derniers points de fusion de la palmitine naturelle, et sans trancher la question de savoir si la cire du Japon doit être considérée comme la palmitine pure, il est à noter que la cire du Japon dont j'ai examiné des échantillons de double provenance ne m'a présenté que deux points de fusion au lieu de trois, et que ceux-ci s'éloignent de plusieurs degrés de ceux qui ont été trouvés pour la tripalmitine soit naturelle, soit artificielle.

Pour savoir si la cire du Japon sur laquelle j'opérais n'était pas constituée par un mélange de deux ou plusieurs substances dont la séparation pût influer sur les phénomènes de fusion, j'ai dissous cette cire dans l'alcool à 90° bouillant. Par le refroidissement, la plus grande partie de la cire s'est séparée. Celle-ci, séchée à l'air libre pendant quelques jours, retenait une assez

forte proportion d'eau qui s'est dégagée par la chaleur. Privée de son eau, elle a présenté exactement les mêmes points de fusion, 42 et 54°, et s'est comportée entre ces deux degrés extrêmes de la même manière que celle qui n'avait pas subi de traitement alcoolique.

La cire d'abeilles n'offre rien de semblable. Deux échantillons de cire d'abeilles, l'une blanche et l'autre jaune, ont été trouvés fondre à une température unique de 62°,5 à 64°.

L'introduction de la cire du Japon dans les usages pharmaceutiques et sa substitution à la cire d'abeille m'ont suggéré la pensée de comparer, sous le rapport des points de fusion, des cérats préparés avec ces deux substances, tous deux dans la proportion de 10 parties de cire pour 35 parties d'huile d'olive.

Voici les résultats obtenus :

1° *Cérat à la cire du Japon et à l'huile d'olive.*—A 30°, commencement de fusion qui s'arrête bientôt, le cérat redevenant opaque et solide le long des parois du tube. De 32 à 45°, le cérat, demi-transparent, coule lentement et difficilement contre les parois du tube. A 46°, fusion facile en un liquide transparent et assez mobile. En cet état, si l'on fond le cérat à 50°, et qu'après l'avoir étalé en couche mince, puis refroidi, on le plonge dans de l'eau à 32°, il coule de nouveau en un liquide transparent, mais sirupeux, qui se rassemble au fond du tube. Reporté à 50°, puis dans de l'eau à 30°, il devient transparent, mais ne coule que très-lentement. Reporté encore à 50°, puis dans de l'eau à 28°, il devient transparent, mais ne coule plus et reprend peu à peu son opacité.

Ainsi, le mélange de l'huile d'olive à la cire du Japon, dans les proportions de 35 parties sur 10 parties, a pour effet d'abaisser le point de fusion le plus faible de 10 degrés, c'est-à-dire de 42 à 32°. Le point de fusion le plus élevé est abaissé de 8 degrés, c'est-à-dire de 54 à 46°. Ce cérat a donc, comme la cire qu'il renferme, deux points de fusion, distants entre eux de 14 degrés, soit de 32 à 46°.

2° *Cérat à la cire d'abeilles blanche et à l'huile d'olive.*—A 39°, il commence à perdre un peu d'opacité. De 42 à 52°, de plus en plus translucide; à 54°, transparent; à 56°, coule lentement;

à 57°, coule facilement. Le mélange de l'huile d'olive à la cire d'abeilles, dans les proportions indiquées, a donc abaissé le point de fusion de celle-ci d'environ 7 degrés.

De même qu'il y a une distance de 10 degrés entre l'un des points de fusion de la cire du Japon et celui de la cire d'abeilles, il y a une distance égale de 10 degrés entre les points de fusion des deux cérats.

S'il s'agissait de différencier le cérat à la cire végétale du cérat à la cire d'abeilles, la seule observation du point de fusion ne suffirait pas à atteindre ce but, puisque le point de fusion peut dépendre de la proportion d'huile mélangée à la cire. Mais l'existence d'un point de fusion unique pour le cérat à la cire d'abeilles peut être une indication utile pour déceler dans un cérat, soit la cire du Japon, soit probablement aussi la margarine ou la stéarine.

On peut d'ailleurs distinguer le cérat à la cire d'abeilles de celui fait avec la cire du Japon, par l'action d'une forte solution alcoolique de potasse caustique qui dissout entièrement, même après refroidissement, le cérat à la cire végétale et ne dissout que fort incomplétement celui qui renferme de la cire d'abeilles.

Au point de vue pharmaceutique, on voit quelles conséquences entraîne dans la confection des médicaments à base de cire, la substitution qui tendrait à se faire de la cire du Japon à celle des abeilles. Le point de fusion de toutes ces préparations serait très-notablement abaissé, et le cérat, en particulier, pourrait fondre à la température du corps humain, entre 37 et 38°, moyenne entre les deux points extrêmes de fusion; tandis que le cérat officinal ne devient transparent par demi-fusion qu'à 4 ou 5 degrés au-dessus de la température physiologique, et ne fond tout à fait qu'à 17 degrés au-dessus de cette même température.

Ce n'est donc qu'avec une grande circonspection qu'on doit songer à remplacer la cire d'abeilles par la cire du Japon dans les préparations pharmaceutiques.

Analyse qualitative et quantitative d'un mélange d'essence d'amandes amères et de nitrobenzine; par M. Edme BOURGOIN.

J'ai indiqué récemment un moyen simple pour déceler la falsification de l'essence d'amandes amères par la nitrobenzine. Il consiste à agiter dans un tube à essai 2 ou 3 grammes de liquide avec la moitié de son poids environ de potasse caustique solide. Après quelques instants d'agitation, la coloration jaune du mélange (qui reste telle si l'essence est pure) fait place à une coloration rougeâtre caractéristique. Si la proportion d'essence de Mirbane est notable, la coloration rouge fait ensuite place à une teinte verte plus ou moins belle qui disparaît du jour au lendemain et redevient rouge dans les conditions que j'ai indiquées.

Ces phénomènes de coloration ne peuvent conduire qu'à un essai qualitatif; de plus, ils peuvent laisser un certain doute dans l'esprit lorsqu'on n'a pas obtenu des résultats très-tranchés. Voici une méthode qualitative et quantitative qui s'appuie sur des faits bien connus et qui donne des résultats tout à fait certains; elle consiste à isoler et à doser la nitrobenzine, puis à la caractériser en la transformant en aniline.

Dans un flacon à l'émeri de 100 grammes environ et à large ouverture, on pèse, suivant les cas, de 5 à 10 grammes d'essence, et l'on y ajoute de 20 à 40^{cc} d'une dissolution concentrée de bisulfite de soude; on agite vivement à plusieurs reprises pour faciliter la combinaison du sel avec l'essence d'amandes amères. On y ajoute ensuite de l'éther rectifié qui s'empare de la nitrobenzine. On décante l'éther avec une pipette et l'on fait tomber le liquide sur un petit filtre de papier. En répétant une seconde fois ce traitement, on enlève les dernières traces de l'essence restée libre. On évapore au bain-marie les liqueurs éthérées réunies et l'on pèse le résidu.

Voici comme exemple les résultats de deux analyses :

1° Essence d'amandes amères et nitrobenzine pures āā P. E :

Matière traitée. . . . . 8 gr.	Résidu 3,74

2° Mélange fait au cinquième :

Matière. . . . . 5 gr.	Résidu 0,80

Ces approximations sont suffisantes pour un essai de cette nature.

Afin de s'assurer que le résidu est bien de la nitrobenzine, on en ajoute 4 à 5 gouttes dans une petite cornue tubulée contenant une pincée de limaille de fer et un peu d'acide acétique à 8 degrés. On chauffe avec précaution de manière à recueillir dans un tube à essai 1 gramme environ de produit distillé. On neutralise ce dernier avec une parcelle de chaux éteinte, suivant la méthode de M. Berthelot, et on l'additionne de 2 ou 3 gouttes d'hypochlorite de chaux : il se développe une belle couleur bleue violette qui ne peut laisser aucun doute sur la présence de l'aniline, et par suite sur celle de la nitrobenzine dans l'essence primitive.

Étude sur les liquides épanchés dans la plèvre; par M. Méhu.

M. Méhu a résumé dans ce mémoire une longue suite d'expériences destinées à faire connaître les différences que présentent les liquides de la cavité thoracique, soit dans leurs caractères physiques, soit dans leur composition.

L'auteur a étudié successivement dans ce travail les caractères généraux, la densité et la coagulation de ces liquides, l'action de l'alcool, de l'acide acétique et du sulfate de magnésie, le dosage des matières solides, de la fibrine et des globules de pus. Il termine cette étude par les conclusions suivantes :

Dans les épanchements pleurétiques, la quantité des sels minéraux est à peu près constante et toujours indépendante de la richesse en matières albumineuses.

Cette règle s'applique à tous les liquides séreux de l'économie (hydrocèle, ascite, hydarthrose, kyste ovarique). Chaque kilogramme de liquide donne de $7^{gr},5$ à 9 grammes de sels minéraux anhydres.

La fibrine se montre plus particulièrement dans la pleurésie aigue (moyenne $= 0^{gr},423$); elle existe aussi dans les cas où l'épanchement thoracique est le résultat d'une gêne de la circulation du sang dans le cœur ou dans les gros vaisseaux,

mais alors elle est en petite proportion (moyenne = 6^{gr},149).

La fibrine fait défaut dans les liquides purulents et dans les épanchements provoqués par la présence de produits hétérologues (tubercule, cancer).

Toutes les fois que le poids du résidu sec n'a pas atteint 50 grammes par kilogramme de liquide (en moyenne, 30^{gr},1), il y avait obstacle à la circulation du sang dans le cœur ou les gros vaisseaux, et l'épanchement était dû à cet obstacle.

Quand le poids du résidu sec laissé par l'évaporation de 1 kilogramme de liquide dépasse 50 grammes (moyenne = 65 gr., chiffre le plus bas = 58 gr.), et que ce liquide se prend en une masse plus ou moins consistante après l'opération, on peut affirmer que l'on a affaire à une pleurésie aiguë franche. Le malade se rétablit d'autant plus rapidement que la proportion de fibrine est plus élevée, et par conséquent le caillot plus consistant. Quand la proportion de fibrine est plus élevée, une seule ponction amène la guérison. Si, dans quelques cas, il a été fait deux ponctions, c'est que l'opérateur, craignant quelque malaise du malade, a préféré n'extraire tout d'abord qu'une partie du liquide.

Quand l'état du malade réclame plusieurs ponctions successives, à chaque ponction la proportion de fibrine va en augmentant si la maladie tend vers la guérison. Au contraire, la fibrine reste toujours en très-petite quantité ou nulle si la maladie tend à s'aggraver.

Pratiquement, au lit du malade, tout liquide pleural pour lequel le densimètre indique une densité supérieure à 1,018, à la température de 15 degrés, et qui se prend peu à peu en une masse plus ou moins consistante, appartient à une pleurésie aiguë franche qui guérira d'autant plus rapidement que le coagulum sera plus ferme.

Tout liquide pleural pour lequel le densimètre indique une densité inférieure à 1,015, à la température de 15 degrés, indique que l'épanchement est sous la dépendance d'un obstacle à la circulation du sang dans le cœur ou dans les gros vaisseaux. Il y a hydrothorax. Le pronostic dépend ici de la lésion primitive, plus grave ordinairement que l'épanchement lui-même.

Tout liquide pleural pour lequel le densimètre indique une

densité supérieure à 1,108, à la température de 15 degrés, et qui ne donne pas de fibrine, indique une lésion de la plèvre due à la présence d'un produit hétérologue (tubercule ordinairement), lésion le plus souvent fort grave; aussi ces liquides sont-ils généralement d'un pronostic fâcheux.

Dans tous les cas, je ne saurais trop recommander de prendre la température de 15 degrés comme terme de comparaison, sans recourir à aucun calcul pour la corriger.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Sur un mode de dosage du cuivre par le cyanure de potassium;
par M. DE LAFOLLYE.

Chargé de nouveau, depuis 1865, par l'administration télégraphique, de travaux de pénétration d'arbres résineux, suivant le procédé conservateur de M. le docteur Boucherie, j'ai été conduit, à cette époque, à étudier le mode de répartition du cuivre dans le tissu du bois préparé. J'ai dû écarter les méthodes par pesées et préférer le procédé de M. Pelouze, fondé sur l'emploi du sulfure de sodium en liqueur titrée; mais j'ai rencontré dans son usage une difficulté, venant de l'altération que ma solution de sulfure subissait dans les circonstances où j'ai dû l'employer. Elle brunissait très-facilement, et comme le procédé consiste à déterminer le point où l'ammoniure de cuivre est décoloré, on conçoit que la coloration du réactif masquait le moment précis où son action achevait de s'accomplir. Sans essayer de surmonter cette difficulté, j'ai cherché un autre moyen, et j'ai été amené à une méthode exempte de cet inconvénient.

Lorsque, comme dans la plupart des cas où l'on mélange un sel métallique et un alcali puissant, on verse dans une solution de sulfate de cuivre une solution de cyanure de potassium, il se forme un précipité qui se redissout dans un excès de cyanure alcalin. Il est clair que, dans cette opération, il existe deux points où le cyanure employé est en proportion con-

stante avec le cuivre précipité et redissous. Ma première pensée avait été de me servir de cyanure de potassium comme de liqueur titrée. Le point où le précipité est dissous est assez facile à saisir, mais comme il n'en est pas de même de la fin de la formation du précipité, surtout quand il est abondant, on ne peut pas compter sur un contrôle de la méthode par elle-même, et il m'a semblé nécessaire de modifier le procédé de manière à obtenir un résultat plus précis. Or, si sur le cyanure de cuivre en suspension on verse de l'ammoniaque au lieu de cyanure alcalin, le précipité est redissous comme précédemment et la liqueur prend une couleur bleue, plus ou moins intense, tandis que, si le précipité a été préalablement redissous par une quantité suffisante de cyanure alcalin, l'addition d'ammoniaque ne colore, en aucune façon, la solution alcaline du cyanure de cuivre.

Il résulte de cette expérience que le cyanure de potassium a pour le cyanure de cuivre une affinité qui paralyse l'action colorante de l'ammoniaque. De sorte que, si on la répète en sens contraire, c'est-à-dire en commençant par l'ammoniaque, la solution cuprique énergiquement colorée en bleu doit être complétement décolorée par le cyanure de potassium. C'est en effet ce qui a lieu, et le résultat est si net qu'à la fin de l'opération une goutte d'une solution très-étendue de cyanure fait passer le liquide essayé d'une coloration encore sensible à une décoloration parfaite.

Une solution de cyanure blanc de potassium peut donc être employée comme liqueur titrée, pour doser très-exactement le cuivre en décolorant son ammoniure. En résumé, bien que je n'y sois pas parvenu directement, le procédé que je propose consiste à remplacer, par le cyanure de potassium, le sulfure de sodium dont se servaït M. Pelouze. La présence d'un peu de fer ou de zinc dans le sel de cuivre essayé ne nuit pas à l'exactitude de l'opération.

Pour préparer la liqueur titrée, on dissout dans l'acide azotique une petite quantité de cuivre pur, 1 gramme par exemple : c'est la seule pesée à faire ; on colore la solution par un excès d'ammoniaque, on l'étend d'eau jusqu'à un volume de 100 ou de 1,000 centimètres cubes et on la recueille dans un

flacon bouché à l'émeri. Dans un autre flacon, on fait une solution de cyanure de potassium. Ensuite, dans un tube gradué, on verse une quantité quelconque de solution cuivrique et on note la division marquée. On ajoute peu à peu la liqueur cyanurée et l'on cesse dès que la décoloration est complète. Si le nombre de divisions correspondant au cyanure ajouté est moindre que celui qui correspond au cuivre, on étend la liqueur cyanurée en conséquence. Si, au contraire, ce nombre est plus considérable, on concentre la liqueur, sauf à l'étendre ensuite. La liqueur est titrée de la manière la plus commode quand le nombre des divisions de l'éprouvette est le même pour le cyanure que pour le cuivre.

Si l'on a opéré sur une solution de 1 gramme de cuivre pour 100 centimètres cubes de liquide, on obtient une liqueur titrée au centième et que j'appelle par analogie *liqueur centime*. Si la solution cuivrique est à la dose de 1 pour 1,000, la liqueur titrée est une *liqueur millime*. C'est celle qui m'a servi dans les analyses que j'ai faites.

La grande avidité du cyanure de potassium pour l'eau ne permet pas d'évaluer, dans l'air ordinaire, le poids de sel nécessaire pour former la liqueur titrée qu'on désire; mais il est très-facile de l'obtenir comme je viens de l'indiquer, et elle se conserve parfaitement dans un flacon bien bouché.

Sur le dosage du cuivre par le cyanure de potassium; par M. IVON.

Le *Compte rendu* de la séance du 22 avril mentionne un procédé de dosage du cuivre par le cyanure de potassium. M. de Lafollye donne comme nouvelle la réaction sur laquelle il s'appuie; or cette réaction a été publiée en 1859 (*Bulletin de l'Académie de médecine* et *Journal de pharmacie et de chimie*, 3e série, t. XXXV, p. 168), par M. Buignet, qui en a fait la base d'un procédé de dosage de l'acide cyanhydrique et des cyanures, et qui a indiqué en même temps la réaction inverse.

Après avoir exposé l'action du cyanure alcalin sur le sel de cuivre, M. de Lafollye ajoute que « la présence d'un peu de fer ou de zinc dans le sel de cuivre ne nuit pas à l'exactitude de

l'opération. » C'est une assertion qui se trouve contredite par l'expérience. Depuis quelques mois (janvier 1872), j'ai voulu, au laboratoire de l'École de pharmacie, appliquer au dosage du cuivre la réaction indiquée par M. Buignet; et si je n'ai pas publié de suite mon procédé, c'est que je n'avais pu trouver encore un moyen d'écarter la fâcheuse influence du zinc.

Voici le procédé auquel je me suis maintenant arrêté pour en tenir compte. Après avoir préparé une solution de cyanure, je la titre par rapport au cuivre et par rapport au zinc, au moyen de solutions au millième, faites en dissolvant 1 gramme de chacun de ces deux métaux dans l'acide azotique, et ajoutant un excès d'ammoniaque à chaque solution. Pour verser la liqueur normale de cyanure, je me sers d'une burette chlorométrique. Je cherche d'abord le nombre de divisions qu'il faut employer pour décolorer 50 centimètres cubes de solution cuivreuse pure : soit 80 divisions. Je mêle ensuite à cette solution cuivreuse pure, 5, 10, 15, 20,... centimètres cubes de solution de zinc. Le nombre de divisions exigées pour la décoloration est supérieur à 80; je note le chiffre qui représente l'excès, pour chaque cas particulier, et comme la proportionnalité se maintient, j'en déduis la quantité de zinc correspondant à une division de cyanure.

Pour faire l'essai d'un alliage, du laiton par exemple, on en dissout 1 gramme dans l'acide azotique; on ajoute un excès d'ammoniaque, et l'on complète un litre de solution. On fait un premier dosage sur 50 centimètres cubes; soit 90 le nombre des divisions trouvées : elles représentent tout à la fois le cuivre et le zinc, et il faut faire la part de chacun des deux métaux. Pour cela, on prend encore 50 centimètres cubes de la liqueur, on l'acidule fortement par l'acide sulfurique, on la porte à l'ébullition et l'on y verse de l'hyposulfite de soude. Tout le cuivre est précipité à l'état de sulfure; après l'avoir recueilli sur un petit filtre et lavé, on le dissout dans l'acide azotique, on rend la solution ammoniacale et on la dose. Le nombre de divisions exigées est inférieur au précédent, et ne représente que le cuivre. Par différence, on connaît la quantité du zinc.

Le travail que j'ai fait comprend les cas où il y a d'autres métaux dont les oxydes sont solubles dans l'ammoniaque; je

me réserve de le publier, ainsi que les précautions à prendre pour le dosage du cuivre et du zinc, tel que je viens de l'indiquer.

Sur les dégâts produits par la foudre, à Alatri, en frappant un paratonnerre; par le P. SECCHI.

Rome, ce 20 mars 1872.

L'énorme décharge d'Alatri, survenue pendant une nuit très-orageuse, est la troisième qui frappa le paratonnerre pendant la même nuit : elle a produit des effets extraordinaires.

1° Elle a fondu la pointe en cuivre du paratonnerre, jusqu'au diamètre de 11 millimètres : le cuivre a coulé comme de la cire et est resté adhérent à la tige.

2° Cette pointe était munie réellement de deux conducteurs (nous les appelons *spandenti*) en pleine règle, reliés ensemble sur les toits, et garnis de pointes de cuivre ensevelies dans le charbon ; on les a retrouvés intacts, comme à l'époque de l'installation : chacun des conducteurs ainsi ensevelis a une longueur de 4 mètres, et est garni de larges pointes et d'un gros fil de cuivre métallique entortillé, pour augmenter la surface de contact avec le charbon. Malgré cela, la décharge a éprouvé l'influence des tuyaux conducteurs de l'eau, et l'étincelle a jailli de l'extrémité du conducteur enseveli sur le tuyau, en franchissant la distance de 10 à 12 mètres, et creusant une tranchée rectiligne de cette extrémité aux tuyaux du château d'eau voisin.

3° Le tuyau le plus voisin a été frappé et a éclaté en plusieurs pièces qui ont été lancées à distance, malgré l'eau dont il était plein, et qui a immédiatement cessé d'arriver à Ferentino. Cette conduite avait une longueur de 12 kilomètres; il semblait donc qu'elle devait offrir une surface suffisante : il n'en a rien été.

4° Une portion de la décharge s'est portée sur un autre tuyau qui se termine au même château d'eau et se dirige dans la ville, en traversant un large réservoir. Dans ce trajet, elle a

lancé en l'air des tampons qui fermaient les tuyaux et la foudre s'est déchargée dans une boîte métallique de division de l'eau, en déformant les grilles de plomb (que nous appelons *cipolle*) destinées à empêcher le passage des objets étrangers dans les tuyaux. Tout cela, malgré que ces deux tuyaux soient en communication avec un troisième, de 15 centimètres de diamètre et 15 kilomètres de longueur.

Sans doute la décharge a été exceptionnellement forte, mais enfin il n'est pas rare d'en observer de semblables dans nos contrées. Le fait de l'étincelle éclatant dans la boîte de division de l'eau, rappelle les décharges survenues dans les compteurs à gaz, dont parle M. de Fonvielle, car, en ces points, la continuité métallique est interrompue.

Le fait le plus singulier est la rupture du tuyau de conduite de Ferentino : il paraît pouvoir s'expliquer par l'énorme chaleur développée par la décharge, laquelle aurait produit une quantité de vapeur d'eau capable de déterminer l'explosion. Un fait semblable est arrivé à Civita Lavinia, dans une grande cloche qui, frappée par la foudre, a été trouvée brisée, sans doute à cause de l'énorme élévation locale de température au point frappé par la décharge ; en ce point, le métal avait été fondu jusqu'à couler ; la cloche se serait donc brisée comme se brise un verre au contact d'un fer rouge. Peut-être pourrait-on penser que le tube de Ferentino s'est brisé de la même manière, sans explosion : mais alors comment les pièces auraient-elles été lancées ? Je crois la première explication plus probable.

Ces faits font voir combien il faut avoir de circonspection lorsqu'on réunit des tuyaux aux paratonnerres, ou qu'on les place simplement dans le voisinage. Je crois qu'on devrait placer les conducteurs de paratonnerres aussi loin que possible des tuyaux à gaz.

Faits relatifs à la diphénylamine ; par MM. CH. GIRARD et LAIRE.

Dans une note insérée dans le *Journal de pharmacie et de chimie*, MM. Dusart et Bardy relatent le fait de la

production de la diphénylamine, lorsqu'on fait agir en vase clos du phénol, de l'acide chlorhydrique et du chlorhydrate d'aniline. Ces chimistes pensent que la production de la diphénylamine dans ces circonstances doit être attribuée à l'action du chlorure de phényle, qui prendrait d'abord naissance et réagirait ensuite sur le chlorhydrate d'aniline.

L'expérience suivante, que l'on peut répéter facilement, établit clairement que l'intervention du chlorure de phényle n'est nullement nécessaire pour expliquer la production de la diphénylamine.

En chauffant en vase clos, de 300 à 340 degrés, du chlorhydrate d'aniline pur pendant dix à douze heures, on constate à l'ouverture du tube qu'il n'existe pas de pression; la masse brun verdâtre est traitée par l'eau chaude, elle se dissout en partie. La portion non dissoute présente l'aspect d'une huile qui, par le refroidissement, se prend en une masse cristalline. Cette matière recueillie est lavée à l'eau bouillante, légèrement alcaline; elle est ensuite, après refroidissement, pressée et séchée entre plusieurs doubles de papier à filtre. On la reprend par l'éther qui la dissout. Cette solution, filtrée, laisse déposer de la diphénylamine pure. En opérant ainsi, on obtient une quantité de diphénylamine qui peut atteindre jusqu'à la dixième partie du poids du chlorhydrate d'aniline employé. Sous la seule influence de la chaleur, le chlorhydrate d'aniline se transforme donc partiellement en diphénylamine. Il est probable qu'un certain nombre de sels d'aniline se comportent comme le chlorhydrate d'aniline.

Dans cette même note du 27 novembre, MM. Dusart et Bardy rapportent qu'ils ont aussi obtenu de la diphénylamine en chauffant vers 225 degrés du sulfophénate de soude sec en présence d'aniline libre. Nous avons répété cette expérience, mais nous n'avons constaté la production de la diphénylamine que dans le cas où le sulfophénate de soude ou bien l'aniline employés contenait une petite quantité d'un sel d'aniline. — Dans ce cas, la formation de la diphénylamine résulte de l'action du sel d'aniline sur l'aniline elle-même, suivant un fait bien connu et incontesté; partant, il n'existe aucune raison de l'attribuer à l'intervention du résidu phénylique de l'acide sulfo-

phénique. —De même, la production de la diphénylamine par l'action de l'iodure et du bromure de phénol sur l'aniline ne s'observe qu'autant que cet iodure ou ce bromure renferme une trace d'acide libre, ou bien l'aniline une trace d'un sel d'aniline.

Enfin, MM. Dusart et Bardy annoncent que le sulfophénate de soude et le cyanure de potassium réagissent en produisant du benzonitrile. — Bien que théoriquement une semblable réaction paraisse tout à fait improbable, nous avons voulu tenter cependant de la répéter.

Nous avons chauffé dans une cornue de verre vert lutée, une molécule de cyanure de potassium et une molécule de sulfophénate de sodium, parfaitement pulvérisés et mélangés. La masse se boursoufle et distille un liquide qui ne tarde pas à se prendre en une masse cristalline. En examinant cette substance, nous avons reconnu qu'elle n'est autre chose que du phénol, correspondant sensiblement à la quantité de phénol contenu dans le sulfophénate mis en réaction.

Dans une nouvelle note insérée dans les *Comptes rendus*, le 15 janvier 1872, MM. Dusart et Bardy disent avoir obtenu de la diphénylamine en chauffant en vase clos, entre 310 et 320 degrés, un mélange de 150 grammes de phénol, de 50 grammes de chlorhydrate d'ammoniaque et de 25 grammes d'acide chlorhydrique.

Nous avons répété cette expérience, mais en la débarrassant de toute complication inutile. En prenant pour point de départ la réaction les éléments du chlorure de phényle, l'expérience est plus difficile à exécuter pratiquement, et ses résultats sont moins nets que lorsqu'on part simplement du chlorure de phényle. Nous avons donc chauffé en vase clos de 300 à 340 degrés, pendant quinze heures, deux molécules égales de chlorhydrate d'ammoniaque et de chlorure de phényle pur, bouillant de 135 à 136 degrés.

A l'ouverture du tube, nous n'avons constaté aucune pression. La matière a été jetée sur un filtre. La partie liquide ne contenait que du chlorure de phényle. Elle a passé à la distillation entièrement, entre 135 et 136 degrés, et n'a donné aucune coloration par l'acide nitrique. La partie solide restée

sur le filtre se composait de chlorhydrate d'ammoniaque retenant un peu de chlorure de phényle. Dissoute dans l'eau bouillante et décomposée par la potasse, elle n'a pas fourni une trace d'aniline.

En résumé, les différents résultats auxquels nous sommes arrivés sont conformes à tous ceux qui ont été publiés antérieurement sur ce sujet par MM. Berthelot, Kékulé, Lauth, Jungfleisch, etc.

Sur la sorbite, matière sucrée analogue à la mannite, trouvée dans le jus des baies du Sorbier des oiseleurs; par M. Joseph Boussingault.

En continuant mes recherches sur les fruits utilisés pour la fabrication de l'eau-de-vie, j'ai été conduit à étudier la fermentation des baies du sorbier avec lesquelles, dans certaines contrées forestières, on prépare soit une boisson analogue au cidre, soit de l'alcool. Mes expériences, entreprises à un point de vue pratique, ont principalement pour objet de constater la différence, souvent considérable, existant entre la quantité d'alcool obtenue par les *brûleurs*, et la quantité d'alcool qu'auraient dû fournir les matières sucrées contenues dans les fruits, conformément à l'équation de Lavoisier :

$$C^{12}H^{12}O^{12} = 2(C^4H^6O^2) + 4(CO^2).$$

Les sorbes, comme les cerises, les prunes, les pommes, etc., ne rendent pas à beaucoup près l'alcool correspondant à leur teneur en sucre. On en jugera par le résultat d'une fermentation accomplie dans d'excellentes conditions, puisque, commencée le 1er novembre 1867, elle était complétement terminée le 10 du même mois :

	Volume lit.	Poids. gr.	Sucre réducteur. gr.	Alcool. gr.	Acide exprimé en SO^3HO. gr.
Jus avant la fermentation. . .	4,500	4995,0	372,96	0,0	50,40
Jus fermenté. . .	4,493	4855,6	76,79	135,69	49,33
Différences. .	—0,007	— 139,4	— 296,17	+ 135,69	— 1,07

Les 296gr,17 de sucre disparu auraient dû donner théoriquement 151gr,37 d'alcool. On en a obtenu 135gr,69 : les 90/100.

Dans le vin de sorbes il est resté 76gr,8 de sucre réducteur, environ 17 grammes par litre, et comme c'est dans les baies du sorbier que Pelouze a découvert un sucre non fermentescible, *la sorbine*, il était naturel de supposer que dans le vin de sorbes c'était ce sucre qui avait échappé à la fermentation; il y avait donc lieu de le rechercher. Ce vin fut traité par le sous-acétate de plomb; le précipité très-abondant séparé, l'on fit passer dans le liquide un courant d'acide sulfhydrique pour en éliminer le plomb mis en excès. Le sirop que l'on obtint ne laissa pas déposer de cristaux, même après plusieurs mois. Or on sait avec quelle facilité la sorbine cristallise. Cette tentative d'extraction de la sorbine fut réitérée en 1868 et 1869 sans plus de succès. Les sirops, maintenus pendant un mois dans une étuve dont la température variait de 60 à 80 degrés, laissèrent une matière ayant l'apparence de la gélatine, translucide, d'un jaune pâle, cédant sans adhérence à l'impression du doigt. On l'enferma dans un flacon où elle passa l'hiver; au printemps, elle avait subi une transformation complète : on trouva une masse visqueuse renfermant une multitude de très-petits cristaux aciculaires. Par une forte pression, l'on fit sortir la matière sirupeuse contenant des acétates alcalins et un sucre réducteur. Le marc lavé à froid avec de l'alcool, pressé à nouveau, séché à l'air, était blanc, sucré, bien qu'il ne renfermât pas trace de sucre réduisant la liqueur cupropotassique; la solution était inactive sur la lumière polarisée.

Cette substance sucrée se dissout en toute proportion dans l'eau, formant un sirop très-difficilement cristallisable; il fallut plus de six semaines pour voir apparaître des cristaux formés d'aiguilles fines, d'un aspect nacré. On accéléra la cristallisation en posant sur ce sirop un très-petit cristal, ainsi que me le conseilla M. Berthelot.

Je décris, dans mon mémoire, les procédés employés pour purifier cette matière à laquelle je crois devoir donner le nom de *sorbite*, à cause de son origine et des propriétés qui la rapprochent de la mannite et de la dulcite. En effet, la sorbite, à peu près insoluble dans l'alcool absolu froid, est dissoute en

assez forte proportion par l'alcool absolu bouillant, d'où elle est précipitée par le refroidissement en un volumineux dépôt transparent, opalin, disposé en mamelons du plus singulier aspect. Si l'alcool, au milieu duquel le dépôt est formé, est décanté et exposé à une température inférieure à zéro, il se forme dans ce liquide sursaturé de nombreux cristaux agglomérés en houppes soyeuses.

La sorbite a été analysée après avoir été desséchée à 110 degrés dans le vide sec. Elle a commencé à fondre vers 65 degrés; ensuite elle prit plus de consistance tout en restant visqueuse, ce qui rend sa dessiccation fort lente.

La formule déduite de plusieurs analyses est $C^{12}H^{14}O^{12}$. La sorbite cristallisée, chauffée à 100 degrés, abandonne de l'eau et devient moins fusible ; on a dû rechercher si l'eau qu'elle perd pendant la dessiccation s'y trouve en proportion définie.

De la sorbite en cristaux nacrés, provenant d'une solution aqueuse fortement comprimée pour lui enlever les traces de sirop qu'elle pouvait retenir, a donné une composition représentée par la formule $C^{12}H^{15}O^{13}$.

Ces cristaux de sorbite paraissent donc renfermer 1 équivalent d'eau, qu'ils abandonneraient à une température un peu supérieure à 100 degrés. En déduisant cet équivalent d'eau, on retombe sur les nombres fournis par la sorbite desséchée à 110 degrés.

La sorbite serait donc un isomère de la mannite et de la dulcite ; mais elle se distingue de ces sucres par plusieurs propriétés; ainsi, unie à 1 équivalent d'eau, elle fond à 102 degrés ; à 110 ou 111 degrés quand elle est anhydre. Je rappellerai ici que la mannite fond à 165 degrés, la dulcite à 182 degrés. La sorbite forme, avec l'eau, un sirop dans lequel les cristaux n'apparaissent qu'après un temps très long. Une solution aqueuse de mannite ne prend pas la consistance sirupeuse.

La mannite cristallise en prismes à base quadrilatère ;

La dulcite en prismes rhomboïdriques obliques;

La sorbite se présente en cristaux tellement déliés qu'il sera difficile d'en déterminer la forme. Elle possède d'ailleurs des caractères communs aux matières sucrées de la formule $C^{12}H^{14}O^{12}$. Ainsi, mêlée au sulfate de cuivre, elle empêche la

précipitation de l'oxyde par la potasse. Elle est inactive, ne réduit pas la liqueur cupropotassique. L'acide sulfurique ne la carbonise pas, et si l'acide qui l'a dissoute est saturé par le carbonate de baryte, on obtient un sel soluble barytique dont je me propose d'examiner la nature.

La sorbite trouvée dans le vin des sorbes ne paraît pas être un produit de la fermentation ; on a pu l'extraire du jus de sorbes pris à la sortie du pressoir, et transformé en sirop avant qu'il eût pu subir la moindre modification.

Sur quelques trichloracétates métalliques;
par M. A. Clermont.

Dans une précédente note insérée dans ce Recueil, M. Clermont a décrit les trichloracétates de baryte, de strontiane, etc.; il présente dans celle-ci la suite de ses recherches sur les combinaisons de l'acide trichloracétique avec les bases.

Trichloracétate acide de potasse. — Ce sel se présente en beaux cristaux transparents, qui sont des octaèdres à base carrée; il est inaltérable à l'air et dégage d'abondantes fumées blanches, formées d'acide trichloracétique, quand on le chauffe légèrement. On l'a obtenu pour la première fois par l'évaporation très-lente d'une solution de sesquioxyde de chrome et de carbonate de potasse dans un grand excès d'acide chloracétique, liqueur préparée dans le but d'obtenir un sel double. On le produit facilement en ajoutant, à une solution concentrée de bicarbonate de potasse, le poids d'acide trichloracétique nécessaire pour former le chloracétate acide, et plaçant dans la liqueur un des cristaux décrits précédemment : il se produit alors des cristaux qui augmentent peu à peu, et dont la composition est la suivante :

$$KO,C^4Cl^3,HO,C^4Cl^3O^3,$$

qui le rapproche de l'acétate acide de potasse obtenu par Thomson et étudié par M. Melsens.

Trichloracétate de nickel. — Il se dépose en cristaux prismatiques, réunis en groupes radiés, quand on abandonne à l'éva-

poration lente une solution de carbonate de nickel dans l'acide chloracétique ; l'analyse a conduit à leur donner la formule

$$C^4Cl^3O^3,NiO + 4HO.$$

Trichloracétate de magnésie. — En dissolvant l'hydrocarbonate de magnésie dans l'acide trichloracétique étendu, on obtient, au bout de six à huit mois, des cristaux déliquescents qui ont donné à l'analyse

$$C^4Cl^3O^3,MgO + 4HO.$$

Trichloracétate de lithine. — Il cristallise, après plusieurs mois, dans une solution de carbonate de lithine dans l'acide trichloracétique, en prismes; abandonné à l'air, il tombe rapidement en déliquescence ; il ne peut se conserver que dans des tubes fermés à la lampe. La composition des cristaux est représentée par la formule

$$C^4Cl^3O^3,LiO + 4HO.$$

Il est à remarquer que les sels qui précèdent se rapprochent, par leur composition, des acétates correspondants ; le type de l'acide acétique a donc gardé dans ces sels ses propriétés principales, malgré l'introduction du chlore, comme M. Dumas l'a reconnu depuis longtemps.

Sur l'altération des eaux sulfureuses des Eaux-Bonnes au contact d'un air limité; par feu M. Louis Martin.

M. Louis Martin a terminé son travail par les conclusions suivantes :

1° L'eau sulfureuse des Eaux-Bonnes, admise dans les réservoirs au contact d'un air limité, y subit deux réactions successives. La première consiste dans la transformation rapide du monosulfure de sodium en bisulfure, avec production équivalente de silicate de soude. La seconde est la transformation lente et progressive, toujours partielle, du bisulfure de sodium en hyposulfite de soude, par simple fixation d'oxygène.

2° L'eau des réservoirs contient toujours le soufre de la source

à l'état de bisulfure et d'hyposulfite. Il ne se dégage point d'acide sulfhydrique; il ne se forme ni sulfites, ni polysulfures d'un degré plus élevé que le bisulfure.

3° La préparation des bains par addition d'eau sulfureuse artificiellement chauffée et désulfurée n'a d'autre résultat que de provoquer une oxydation plus profonde, c'est-à-dire de faire passer à l'état d'hyposulfite une nouvelle proportion de bisulfure de sodium. On peut toujours, en s'aidant de simples observations thermométriques, déterminer, à l'aide de la sulfhydrométrie, la composition réelle du bain, c'est-à-dire les poids de bisulfure et d'hyposulfite qu'il contient. Le bain, exposé à l'air, s'altère d'ailleurs plus rapidement que l'eau des réservoirs, les sels sulfureux passant progressivement à l'état de bisulfate de soude; il est entièrement désulfuré au bout de vingt-quatre heures.

4° Les sources des Eaux-Bonnes présentent cette particularité singulière, que la silice y existe en proportion définie par rapport au sulfure de sodium, à savoir deux équivalents de silice pour un équivalent de sulfure. Ainsi, le silicate qui se forme par l'altération est un quadrisilicate.

5° Deux autres stations des Pyrénées présentent la même relation : ce sont Saint-Sauveur et Cauterets (César, les Espagnols). Ce fait se rattache sans doute à une cause géologique, car les trois établissements sont placés en ligne droite sur une parallèle à l'axe de soulèvement des Pyrénées, parallèle très-remarquable, d'ailleurs, par son parcours orographique. Seulement, tandis que la silice se trouve à l'état libre dans l'eau de Bonnes, on sait qu'elle est à l'état de silicate dans les eaux de Saint-Sauveur et de Cauterets.

6° A cette différence d'état chimique, se rattache une différence essentielle dans le mode d'altération au contact d'un air limité. En discutant les résultats d'analyse de MM. Filhol et Réveil, on peut s'assurer que l'eau des réservoirs contient un mélange de monosulfure et d'hyposulfite de soude, représentant le soufre total du griffon. C'est précisément ce que la théorie faisait prévoir.

On voit par là combien la composition des bains sulfureux est différente à Cauterets ou aux Eaux-Bonnes, bien qu'ils soient

préparés avec des eaux qui contiennent des quantités de sulfure de sodium peu différentes (1).

Sur la présence du sélénium dans l'acide sulfurique de fabrication française; par M. I. PERSONNE.

Le sélénium, découvert par le chimiste suédois dans le soufre de Fahlun, a été rencontré plus tard dans les sulfures du Harz, qui ont été mis à profit pour son extraction; M. Gmelin l'a aussi signalé dans les pyrites de Bohême et a constaté sa présence dans de l'acide sulfurique fabriqué à Krelitz, à l'aide du grillage de ces pyrites. Mais ce métalloïde n'a pas encore été rencontré jusqu'à présent, au moins à ma connaissance, dans l'acide sulfurique.

Dans le cours des travaux chimiques que je dirige à l'École supérieure de pharmacie, il m'a été donné de constater la présence du sélénium dans l'acide sulfurique provenant d'une fabrique du département de la Seine, et obtenu par le grillage des pyrites.

Cet acide sélénifère a pour densité 1,820; aucun caractère ne le distingue de l'acide ordinaire. Cependant, il n'est pas propre à tous les usages des laboratoires de chimie; lorsqu'on le soumet à la distillation, dans le but d'obtenir l'acide pur, on obtient un produit qui rougit par l'addition de cristaux de sulfate de fer, ce qui a fait croire à certains fabricants de produits chimiques qu'il était impossible de le priver des composés oxygénés. Mais un examen attentif de la réaction fait bien vite reconnaître que la coloration rouge obtenue est bien différente de celle que fournissent les composés nitreux; en effet, le sulfate ferreux ne se colore pas en rouge violacé, comme avec les produits nitreux, il devient, au contraire, complétement blanc, gagne le fond du vase et est recouvert par un liquide de couleur rouge brique. Lorsqu'on fait réagir l'acide sélénifère sur le sel marin, pour préparer l'acide chlorhydrique, l'acide que l'on obtient se colore peu à peu en jaune orange, puis en rose foncé, et laisse enfin déposer une poudre rouge : c'est l'examen du dépôt ainsi obtenu qui m'a fait reconnaître la présence du sélénium.

---

(1) Nous avons lu attentivement le travail complet de M. Martin, et nous pensons que quelques-unes des conclusions qui le terminent ne reposent pas sur des faits bien observés. P.

Il est facile d'isoler le sélénium de cet acide sulfurique : il suffit, pour cela, de l'étendre d'environ quatre fois son volume d'eau; puis, la liqueur étant refroidie et filtrée pour en séparer le sulfate de plomb, d'y ajouter une solution d'acide sulfureux; on obtient aussitôt une teinte jaune orange, qui se fonce de plus en plus, devient rouge et laisse déposer des flocons rouges de sélénium. La liqueur est ensuite agitée avec du sulfure de carbone bien pur, qui dissout le métalloïde mis en liberté et l'abandonne à l'état de pureté par une évaporation ultérieure. C'est ainsi que j'ai pu retirer $0^{gr},20$ de sélénium de 3 litres d'acide sulfurique.

La question importante de ce sujet, c'est l'origine de ce sélénium. Les renseignements qui m'ont été fournis tendent à me faire croire qu'il provient de pyrites cuivreuses, d'origine française, employées à cette fabrication; mais ces renseignements ne sont pas encore assez certains pour m'autoriser à affirmer cette origine. Tout ce qu'il m'est permis de dire pour le moment, c'est que de l'acide sulfurique, fabriqué avec des pyrites de provenance belge, a été trouvé exempt de sélénium. Je compte m'occuper de ce sujet, et quand mes renseignements seront précis, j'aurai l'honneur de les faire connaître à l'Académie.

La présence du sélénium dans l'acide sulfurique implique nécessairement son existence, en quantités plus ou moins grandes, dans les produits accessoires de sa fabrication, et notamment dans les boues des chambres; c'est cette recherche que je me réserve de poursuivre (1).

(1) Dans une note adressée à l'Académie des sciences, M. Lamy fait observer que des recherches de ce genre ont été faites, il y a environ dix ans, par MM. Kuhlmann père et fils. Ce dernier a extrait des boues des chambres de plomb du sélénium qu'il a employé plus tard à étudier diverses combinaisons de sélénium avec le thallium. M. Lamy a fait connaître lui-même, dans un de ses mémoires, le procédé qu'il a suivi pour séparer ce métal des nombreux éléments auxquels il est associé dans les boues des chambres, en particulier du sélénium, de l'arsenic, etc.

M. Scheurer-Kestner rappelle également qu'en 1868 il a publié, avec M. Rosenstiehl, un travail dans lequel il a signalé la présence du sélénium dans l'acide sulfurique préparé au moyen des pyrites de Saint-Bel. Il a indiqué aussi, dans une note publiée en 1870, l'introduction du sélénium dans la soude brute par le sulfate de soude obtenu avec de l'acide sulfurique sélénifère. P.

REVUE PHARMACEUTIQUE.

Des falsifications de l'essence d'eucalyptus globulus; par M. Duquesnel, pharmacien.

L'essence d'eucalyptus peut être falsifiée : 1° par une addition d'alcool; 2° par une addition d'huile fixe; 3° par une addition d'essence de térébenthine; 4° par l'addition d'une autre huile essentielle, celle de copahu, par exemple, qui est incolore et presque dépourvue d'odeur.

1° *Falsification par une addition d'alcool.* — Pour constater la présence de l'alcool dans une essence, on la mélange avec son volume d'eau dans un tube gradué, et l'on agite. Par le repos, les deux liquides se séparent, et l'augmentation du volume d'eau indique généralement la quantité d'alcool qui s'est séparée de l'huile essentielle.

La fuchsine, ou rouge d'aniline, fournit encore un excellent moyen de constater la présence de l'alcool, même en très-petite quantité, dans l'essence d'eucalyptus, car elle se dissout en partie dans ce mélange et lui communique une teinte rouge, d'autant plus prononcée que l'alcool est en plus grande quantité; au contraire, l'essence incolore ou légèrement verdâtre conserve sa couleur primitive lorsqu'elle est pure.

2° *Falsification par une addition d'huile fixe.* — Pour constater cette falsification, on verse quelques gouttes du produit à examiner sur un papier et l'on chauffe légèrement. Sous l'influence de la chaleur, l'essence d'eucalyptus se volatilise et abandonne l'huile fixe, qui reste sur le papier sous forme d'une tache caractéristique.

On peut encore distiller l'essence en présence de l'eau ; l'huile fixe reste à la surface de l'eau dans le vase servant de cucurbite.

3° *Falsification par une addition d'essence de térébenthine.* — M. Duquesnel a encore admis que l'essence d'eucalyptus pouvait être mélangée d'essence de térébenthine. L'essence d'eucalyptus

entre en ébullition entre 169 et 171 degrés, tandis que celle de térébenthine bout à 155 degrés. Il résulte de là que la première essence sera d'autant plus pure que son point d'ébullition se rapprochera de 169 degrés.

On sait aussi que lorsqu'on met de l'iode en présence de l'essence de térébenthine ou autre essence hydrocarbonée, la masse s'échauffe et donne lieu à une petite explosion accompagnée d'un léger dégagement de vapeur violette. L'essence d'eucalyptus qui est oxygénée ne donne pas lieu à un semblable phénomène.

4° *Falsification par l'huile essentielle de copahu.* — Cette falsification sera facile à reconnaître par le point d'ébullition de l'essence falsifiée, qui sera d'autant plus élevé qu'elle sera moins pure, l'essence de copahu bouillant à 260 degrés, et celle d'eucalyptus entre 169 et 171 degrés, ainsi que nous l'avons dit. De plus, cette essence exigera, pour se dissoudre dans l'alcool à 73 degrés, des quantités de réactifs bien plus considérables que dans le cas précédent.

En résumé, le meilleur moyen de constater la pureté de l'essence d'eucalyptus est de l'agiter avec un peu de rouge d'aniline, ce qui y fera reconnaître la présence de l'alcool; — de l'évaporer sur un papier, ce qui permettra d'y reconnaître la présence ou l'absence d'une huile fixe; — enfin de la dissoudre dans l'alcool à 73 degrés, dont 1,6 centimètre cube doit dissoudre 1 centimètre cube d'essence pure. (*Union pharmaceutique.*)

Sur la quantité de matière active de la ciguë; par M. SCHROFF, de Vienne.

Il résulte des recherches de ce savant que les fruits verts du *conium maculatum*, âgé d'un an, ne contiennent qu'une très-petite quantité de cicutine. Les fruits verts de la plante âgée de deux ans donnent au contraire la plus grande quantité de cicutine, surtout si ces fruits sont sur le point d'être mûrs. Quand les fruits sont en parfaite maturité et proviennent d'une plante de deux ans, leur efficacité tient le milieu entre les sortes précédentes.

M. Manlius Smith a observé que les pétioles de la ciguë étaient à peu près dépourvues de cicutine, tandis que les limbes des feuilles sont riches en alcaloïde. Le moment où les fleurs commencent à s'épanouir paraît le plus favorable à la récolte des feuilles, parce que c'est à ce moment qu'elles renferment la plus grande proportion d'alcaloïde. Les feuilles perdent d'ailleurs assez rapidement la plus grande partie de leur efficacité.

Éthylate de potassium.

Ce sel résulte de l'action du potassium sur l'alcool absolu. Un équivalent d'hydrogène de l'alcool est remplacé par un équivalent de potassium. Le docteur W. Richardson a proposé l'emploi des éthylates de potassium et de sodium comme caustiques ; d'après lui, leur action est sûre, et ils se laissent facilement manier. Il les a surtout appliqués à la cautérisation du cancer et à celle de simples excroissances. On peut les dissoudre dans l'alcool à divers degrés de concentration. Cette solution s'applique au moyen d'un pinceau de verre, on l'injecte au moyen d'une aiguille ; l'opérateur peut, à son gré, rendre l'effet lent ou rapide. L'éthylate de potassium est le plus énergique. (*Bull. thérap.*)

Teinture d'iode incolore; par M. HAGER.

En Amérique, on emploie, sous ce nom, une préparation que M. Curtmann obtient en dissolvant 10 parties d'iode dans 85 parties d'alcool à 95 degrés, et en ajoutant à la liqueur 20 parties d'ammoniaque liquide concentrée; on met le mélange de côté pendant quatre semaines. L'iode et l'ammoniaque en solution alcoolique réagissent l'un sur l'autre; il se forme, outre de l'iodure d'ammonium, une combinaison ayant pour formule $Az\,I^2H$ qu'on a nommée duodamine, et qui possède une propriété explosible comme l'iodure d'azote. Ce corps se décompose aussi avec le temps, et la teinture d'iode devenue incolore contient alors de la triéthylamine ainsi que de l'iodure d'éthyle

et de l'iodure d'ammonium, outre de l'alcool et de l'ammoniaque libre, si l'on en a ajouté une trop grande quantité.

M. Hager propose de modifier la formule de cette préparation, de manière qu'elle puisse être obtenue en quelques heures. Il conseille alors de mettre dans un matras en verre iode pur, hyposulfite de soude, eau distillée, de chaque 20 grammes, de laisser digérer à une douce chaleur en agitant de temps en temps jusqu'à ce que la solution soit parfaite, et d'ajouter au mélange 32 grammes d'ammoniaque liquide et 150 grammes d'esprit-de-vin. On laisse reposer pendant deux jours dans un endroit frais, et l'on filtre. La liqueur doit être limpide, sans couleur, d'une odeur particulière, tant soit peu ammoniacale, d'une densité de 0,940 environ.

La liqueur, ainsi obtenue, contient, outre les substances indiquées plus haut, un peu d'iodure de sodium, et aussi de l'iodure de triéthylammonium, lequel, après une longue conservation de la teinture, se transforme encore en triéthylamine et en iodure d'éthyle.

De tout cela il résulte que la teinture d'iode incolore agit comme remède externe bien plus doucement que la teinture colorée. (*Journal de pharmacie de Bruxelles.*)

Sur le Fontainea paucheri; par M. Heckel.

Ce végétal est originaire de la Nouvelle-Calédonie, et appartient à la famille des euphorbiacées. Il ressemble à nos grands arbres, au poirier principalement. La feuille et la racine exceptées, toutes les parties de la plante contiennent un sucre âcre et caustique.

Les semences ont fourni jusqu'à 65 p. 100 d'huile grasse et drastique. Cette huile a une densité de 0,934 à 21 degrés; elle se congèle à 5 degrés sous zéro. Elle est soluble dans l'alcool, l'éther et le sulfure de carbone.

Cette huile contient une résine drastique. Étendue à la surface de la peau, à la dose de 8 à 10 gouttes, elle produit d'abord la rubéfaction, puis une apparition de pustules. Deux gouttes administrées à l'intérieur peuvent donner huit à dix

selles dans les vingt-quatre heures, avec coliques, mais sans vomissements. Cette huile se rapproche de l'huile de croton par ses effets, mais elle est moins active.

Formule de sirop iodo-tannique; par M. PERENS.

Iode.	1 gramme.
Alcool à 90°.	12 —

Faites dissoudre et ajoutez :

Tannin..	5 grammes.
Alcool à 60°.	20 —
Sirop de sucre.	250 —

On chasse l'alcool par la chaleur. Dose de 10 à 60 grammes par jour.

Nouvelle formule de préparation du collodion; par M. SALLEFRANGIE.

Fulmicoton.	14 grammes.
Éther à 66°.	192 —
Alcool à 90°.	66 —
Huile de ricin..	21 —

On dissout le coton-poudre dans le mélange d'alcool et d'éther. Lorsque la dissolution est complète, ce qui a lieu après qnarante-huit heures, on ajoute l'huile de ricin.

Suivant l'auteur, cette formule donne un collodion parfaitement limpide, et sans résidu aucun. (*Journal de Bordeaux.*)

Liniment calmant.

Baume de Floraventi.	80 grammes.
Chloroforme.	10 —
Laudanum de Rousseau.. . .	10 —

Pour frictions au creux épigastrique dans le cas de gastralgie aiguë. Si ce moyen ne suffisait pas, on appliquerait sur la même région un ou plusieurs vésicatoires volants, qu'on panserait avec un sel de morphine.

Sur les divers acides valérianiques; par MM. Erlenmeyer et Hell.

L'acide valérianique naturel est inactif sur la lumière polarisée, et identique avec celui que l'on obtient par l'oxydation de l'alcool amylique inactif et avec celui dérivé du cyanure isobutylique. Ces acides donnent un sel de baryum facilement cristallisable.

L'acide valérianique, dérivé de l'alcool amylique actif, et celui qui résulte de l'oxydation de la leucine naturelle sont actifs; la densité est un peu plus forte et le point d'ébullition moins élevé que ceux de l'acide inactif. Le sel de baryum est amorphe.

L'acide actif, chauffé à 200 degrés avec quelques gouttes d'acide sulfurique, se charbonne en partie et se transforme en un acide inactif dont les propriétés sont restées les mêmes que celles de l'acide actif; son sel barytique est également amorphe. Les auteurs en tirent la conséquence que, d'une différence de propriétés optiques, on ne peut pas conclure à une différence de constitution chimique. T. G.

Observations sur l'eau de fleur d'oranger distillée à la vapeur; par M. Vuaflart.

Je crois devoir appeler l'attention des praticiens sur un fait qu'une certaine consommation d'eau de fleur d'oranger m'a mis à même de constater.

Ayant observé que cette eau, prise dans des pharmacies des plus honorables, perdait son odeur peu de temps après qu'elle était en vidange et contractait même une saveur désagréable, j'ai pensé que cette altération pouvait provenir de la distillation à la vapeur. Cette manière de procéder doit donner et donne en effet un produit plus suave au début, mais qui n'est peut-être pas susceptible d'une aussi longue conservation.

Mon confrère M. Machet, à qui j'ai soumis cette idée, m'a déclaré qu'il avait renoncé à distiller les roses à la vapeur, parce qu'il s'était aperçu que l'eau se conservait beaucoup

moins bien que celle distillée à feu nu dans un alambic muni d'un diaphragme.

Je me rappelai alors que, n'ayant jamais employé d'autre mode de distillation, mon eau de fleur d'oranger se conservait pendant des années entières sans altération. Je prenais des dispositions pour en avoir toujours assez de l'année précédente, pour n'employer la nouvelle que quand elle avait perdu un certain goût de feu qui disparaît complétement aux premières gelées.

Il est facile de se rendre compte que les fleurs soumises à la distillation à la vapeur ne soient pas atteintes dans toutes les parties, et que le produit, tout en étant plus agréable d'abord, ne soit pas chargé de tous les principes nécessaires pour se conserver aussi longtemps que celui obtenu par la distillation à feu nu qui n'épargne aucune partie des fleurs. Toutefois, ce dernier mode nécessite quelques précautions pour en éviter les inconvénients. Ainsi, outre le diaphragme, il est nécessaire de mettre dans la cucurbite assez d'eau pour que les fleurs y soient comme dans un bain, et l'on doit conduire la distillation de manière à les laisser le moins longtemps possible en contact avec la chaleur.

Telles sont les observations pratiques que je crois devoir soumettre à nos confrères au moment où ils sont à même de faire un essai comparatif des deux modes de distillation.

SÉANCE DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS DU 5 JUIN 1872.

Présidence de M. Stan. Martin.

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

A l'occasion de la note de M. Godin concernant la dissolution des benzoates dans les huiles, M. Méhu présente les deux remarques suivantes :

1° Aucun document imprimé ne prouve que M. Godin ait fait connaître la propriété que possède le benzoate de fer de se dissoudre dans les huiles avant que M. Méhu ait signalé ce fait dans les Archives de médecine de 1868.

2° Non-seulement le benzoate de fer, mais encore le cinna-

mate, se dissout dans les huiles, tandis que les arséniates de fer y sont insolubles.

La correspondance manuscrite comprend :

Une lettre de M. Frédéric Wurtz, accompagnée de plusieurs notes scientifiques. L'auteur sollicite le titre de membre résidant. MM. Lefranc et Petit sont chargés de faire un rapport sur cette candidature.

M. Collin, lauréat de la Société, auteur de plusieurs travaux importants, demande le titre de correspondant national. Cette demande est renvoyée à l'examen de MM. Soubeiran et Planchon.

M. Zavianos, professeur à Athènes, envoie un bulletin pharmaceutique écrit en grec, et demande le titre de correspondant étranger ; sa demande sera examinée par MM. Poggiale et Lefort.

La correspondance imprimée comprend :

Étude sur les liquides épanchés dans la plèvre, par M. Méhu.

Sur la ventilation économique des établissements, par M. Coulier.

Le compte rendu des réunions du cercle pharmaceutique du Haut-Rhin.

M. Husson, membre correspondant, adresse une note sur les ferments. Des expériences auxquelles il s'est livré, il croit pouvoir tirer les conclusions suivantes :

1° Les germes produisant la fermentation peuvent venir de l'air, comme le prouvent les expériences de M. Pasteur ; car si les spores sont rares dans l'atmosphère, l'air transporte de nombreuses cellules végétales et animales ;

2° Ils peuvent provenir également des liquides fermentescibles et des corps hémi-organisés de M. Frémy, puisque tous renferment des granulations primaires ;

3° Les fermentations ne se produisent jamais ni par genèse spontanée hétérogénique, ni parce que le milieu renferme des corps organisables ou hémi-organisés, mais parce qu'on observe partout des corps organisés.

M. Stan. Martin présente une note sur une matière qui sert

à imiter l'écume de mer, et qui renferme un composé plombique au nombre de ses éléments.

La correspondance imprimée comprend :

Le numéro de mai du Journal de pharmacie et de chimie; l'Écho pharmaceutique belge; les journaux pharmaceutiques de Philadelphie, de Madrid, de Lisbonne; deux numéros du *Pharmaceutical Journal;* l'Art dentaire.

M. Limousin, au nom de M. Ferrand, présente une notice sur la falsification de l'essence d'amandes amères par la nitrobenzine. L'auteur chauffe à l'ébullition dans un tube à essai 3 ou 4^{cc} d'une dissolution alcoolique de potasse au 1/5 avec 10 gouttes de l'essence soupçonnée. S'il y a de la nitrobenzine, le liquide prend une coloration rouge. Si M. Ferrand n'a pas observé la coloration verte signalée par M. Bourgoin, cela tient à ce qu'il opère à chaud et que cette coloration, d'autant plus belle que la proportion d'essence de Mirbane est plus considérable, disparaît aisément pour faire place à une teinte rouge. L'essence d'amandes amères pure, dans les deux procédés, ne donne lieu qu'à une teinte jaune paille.

M Poggiale présente un échantillon de saucisson composé de farines de légumineuses, de lard et de viande, et adopté provisoirement dans l'armée. On fait bouillir 30 grammes de ce produit dans 500 grammes d'eau, et l'on obtient un bouillon très-savoureux. M. Poggiale pense que cet aliment peut rendre des services sérieux, à la condition de l'employer avec réserve.

M. de Wry lit une note sur les alcaloïdes des quinquinas. Il fait devant la Société une expérience qui prouve que le bitartrate de soude donne avec le sulfate de cinchonidine un précipité presque insoluble dans l'eau. M. Baudrimont demande si ce réactif précipite d'autres alcaloïdes; M. de Wry répond que la quinidine donne également un précipité, mais après quelques heures seulement, tandis que bitartrate de cinchonidine se forme de suite, surtout si l'on agite vivement le mélange.

Sur une remarque de M. Poggiale, M. de Wry fait observer que les quinquinas gris des Indes Anglaises contiennent une proportion notable d'alcaloïdes. M. Poggiale ajoute qu'on a reconnu à la Pharmacie centrale des hôpitaux militaires que

ces quinquinas fournissent une quantité plus grande d'extrait que les meilleurs quinquinas gris du commerce.

M. Adrian, en son nom et au nom de MM. Dubail et Boudet, lit un rapport sur l'essence d'absinthe, qui, comme on sait, ne peut plus être vendue que dans les pharmacies, d'après une décision récente de l'Assemblée nationale. M. le rapporteur fait connaître la composition des diverses liqueurs d'absinthe répandues dans le commerce, ainsi que les procédés à l'aide desquels elles sont ordinairement préparées Ces procédés se réduisent à deux principaux : 1° distillation de l'alcool sur la plante fraîche; 2° simple mélange d'alcool et d'essence d'absinthe.

Ce rapport donne lieu à une discussion à laquelle prennent part plusieurs membres, notamment MM. Boudet, Dubail, Poggiale, Grassi, Petit et Lefranc.

MM. Poggiale et Grassi, tout en reconnaissant l'intérêt que présentent les renseignements fournis par le rapport de M. Adrian, regrettent de n'y trouver aucune indication précise sur la conduite que le pharmacien devra tenir en présence de la nouvelle loi. Deux questions paraissent à M. Grassi rester dans le vague : est-ce l'essence d'absinthe pure, telle que les chimistes la connaissent, qui se trouve désignée comme ne pouvant être désormais vendue que par les pharmaciens? Et si cela est, l'ordonnance du médecin sera-t-elle nécessaire pour la délivrer?

M. Boudet donne connaissance du texte de la loi, duquel il résulte, d'après lui, que c'est en effet l'essence d'absinthe qui doit être l'objet de la nouvelle mesure. Quant à la seconde question, M. Boudet ne pense pas que le rapport ait eu à s'en occuper, et il y a, d'ailleurs, tout lieu de croire qu'elle se trouvera résolue par un règlement d'administration publique analogue à celui qui régit la vente des poisons.

Répondant ensuite à quelques objections présentées sur les avantages de la loi elle-même, M. Boudet fait observer que cette loi est moins faite au point de vue fiscal et pharmaceutique qu'au point de vue hygiénique. Il s'agissait surtout de restreindre la consommation de la liqueur d'absinthe, dont l'abus donne lieu aujourd'hui aux plus déplorables conséquences; et, parmi les moyens qui s'offraient à l'Assemblée, un des plus

certains était d'empêcher la préparation de cette liqueur par simple mélange d'essence et d'alcool.

M. Dubail ajoute que l'essence d'absinthe est actuellement livrée au public sur une grande échelle par le commerce de la droguerie. Cette essence est certainement destinée à la préparation de la liqueur d'absinthe par simple mélange, et il n'est pas douteux qu'elle soit surtout employée par les petits industriels.

En ce qui touche les funestes effets de la liqueur d'absinthe et la cause réelle à laquelle il convient de les rapporter, M. Boudet rappelle la différence qui existe entre les symptômes que produit l'abus de l'alcool et ceux qui résultent de l'abus de la liqueur d'absinthe. Ce n'est donc pas l'alcool contenu dans cette liqueur qui produit les effets désastreux qu'elle détermine : tout au plus pourrait-on les attribuer aux essences étrangères, telles que celles d'anis ou de badiane qui accompagnent souvent l'essence d'absinthe dans les produits de composition très-variée que l'on désigne sous la dénomination commune de *liqueur d'absinthe*.

A cet égard, M. Delpech et M. Adrian rapportent des résultats d'expériences qui ont été présentés récemment à la Société de thérapeutique, et qui mettent en évidence l'action comparée des essences d'anis et d'absinthe sur les animaux. Tandis que la première n'a produit que des effets lents et pour ainsi dire insensibles, la seconde, au contraire, a exercé une action des plus promptes et des plus funestes. Il paraît donc établi que l'essence d'absinthe possède une action physiologique spéciale, particulièrement dangereuse, et différente, d'ailleurs, de celle qui appartient aux autres essences et à l'alcool.

M. Poggiale rappelle les expériences de Marcé sur l'action comparative de l'alcool et de la liqueur d'absinthe; il résulte de ces expériences, contrairement aux affirmations de Dechamps (d'Avallon), que celle-ci exerce sur l'économie une action beaucoup plus énergique et plus dangereuse que l'alcool. Cependant de nouvelles observations semblent d'autant plus nécessaires qu'on donne le nom de *liqueur d'absinthe* à un grand nombre de liqueurs qui ne renferment aucune préparation de cette plante.

En ce qui concerne la loi votée par l'Assemblée nationale, M. Poggiale pense que, si sa rédaction manque de netteté au

point de vue des termes scientifiques, il est évident que le législateur a voulu interdire la fabrication de la liqueur d'absinthe par simple mélange. Les pharmaciens seuls auront le droit de vendre l'essence et les préparations concentrées d'absinthe sur prescription médicale; mais ces produits étant considérés comme des poisons, il est certain qu'ils ne pourront les délivrer qu'à titre de médicaments, comme toutes les substances vénéneuses. La liqueur d'absinthe ne devra donc plus être préparée que par distillation.

M. Vuaflart lit une note sur l'eau de fleur d'oranger.

Selon M. Roucher, les Arabes préparent cette eau distillée à feu nu, en prenant toutefois de grandes précautions; le liquide, recohobé plusieurs fois, est très-chargé, fort aromatique, et se conserve bien.

M. Petit fait quelques remarques sur le condurango. Le même membre présente un échantillon de pepsine qu'il a reçue de M. Dupuis et qui a été rapportée d'Amérique, où elle est préparée avec des estomacs d'autruche et de condor.

La séance est levée à quatre heures.

M. le docteur Théophile Roussel, membre de l'Assemblée nationale, a adressé la lettre suivante à M. Poggiale, au sujet de l'essence d'absinthe.

Monsieur et très-honoré confrère,

Vous me demandez le sens exact des expressions suivantes employées dans l'article 4 de la loi du 26 mars dernier : « *La préparation concentrée connue sous le nom d'essence d'absinthe.* »

Il ne faut pas donner aux mots *essence d'absinthe* une valeur scientifique et y chercher l'équivalent de l'expression : *essence d'absinthe*, employée dans les formulaires pharmaceutiques. La loi s'est servi de la langue commerciale et industrielle; elle a voulu désigner et proscrire un produit que les fabricants et les liquoristes appellent *essence d'absinthe* et qui a pris, dans ces derniers temps, une importance croissante dans la préparation des absinthes communes consommées principalement par la classe ouvrière et les soldats.

Ce produit, fabriqué dans certains départements de l'Est et du Midi, varie suivant les lieux de provenance.

Dans le Var et les Alpes-Maritimes on prépare l'*essence d'absinthe* par la distillation de la *grande absinthe* seule. Les fabricants des Bouches-du-Rhône opèrent de même avec l'absinthe provenant soit du Doubs et de la Suisse, soit de la Sologne (qualité inférieure). Pour donner la coloration vert foncé on ajoute une infusion de *petite absinthe* et pour les qualités communes on emploie souvent la luzerne et l'ortie.

Dans l'Isère (particulièrement à la côte Saint-André), dans le Tarn et divers pays qui alimentent surtout les fabricants de liqueurs de Lyon, on procède surtout par distillation à l'eau de la grande ou même de la petite absinthe. On admet qu'il faut 50 kilogrammes de plantes pour produire 1 kilogramme d'essence.

Il existe dans le département du Tarn trois propriétaires cultivant 9 hectares de terrain en absinthe, qui distillent eux-mêmes la plante sans mélange d'aucune autre matière première et sans addition d'alcool. Ils obtiennent au moins 100 kilogrammes d'*essence* qu'ils vendent telle qu'elle sort du récipient Florentin à raison de 55 fr. (prix moyen) le kilogramme, aux liquoristes de Montpellier, de Cette, de Paris, etc.

Voilà, Monsieur et très-honoré confrère, les principaux types, employés en France, du produit que les fabricants de liqueurs font entrer dans les mélanges variés qui constituent les absinthes communes. Je suis persuadé que de plus amples détails vous seraient inutiles et je vous en épargne la lecture.

Veuillez agréer, etc. THÉOPHILE ROUSSEL.

M. Vée.—Nous avons le regret d'annoncer la mort de M. Vée, ancien pharmacien, président de la Société de secours mutuels du faubourg Saint-Denis ; il a succombé à une affection cancéreuse qui, depuis longtemps, avait profondément altéré sa santé.

M. Vée a rempli successivement avec dévouement les fonctions de maire du 5e arrondissement, d'inspecteur de l'administration de l'Assistance publique et de chef de la division des

enfants assistés. Il s'est constamment fait remarquer par sa bienfaisance, sa charité et la droiture de son administration.

La Société de pharmacie l'a compté longtemps parmi ses membres les plus actifs et les plus distingués.

TOXICOLOGIE.

Empoisonnement par le nitrate d'argent.

Un étudiant, en touchant un petit ulcère de la langue d'un enfant de quinze mois avec un crayon de nitrate d'argent de trois quarts de pouce de long, qu'il tenait par l'autre extrémité enveloppée de papier, eut la maladresse de le laisser tomber dans la gorge de l'enfant, qui l'avala. Vomissements immédiats de matières alimentaires sans le caustique; du sel, administré en abondance, provoqua d'autres vomissements répétés et des convulsions, puis une selle copieuse. Malgré tout, les accidents toxiques augmentèrent, et l'enfant succomba six heures après.

L'autopsie montra deux ou trois petites taches de caustique dans l'œsophage; 2 onces 1/2 de liquide inodore se trouvèrent dans l'estomac, dont la muqueuse était pâle, à l'exception d'un petit point ecchymosé et une large tache de caustique. Le cardia mesurait un 1/2 pouce de large, et le pylore 1 pouce 1/2. Il était d'un blanc éclatant. Presque toute la surface des valvules conniventes du jéjunum, dans une étendue de 42 pouces, était corrodée et grisâtre, sans qu'un filet d'eau ni l'ongle pussent les enlever. Rien à noter ailleurs. Les matières gastro-intestinales contenaient une grande quantité de chlorure de sodium sans trace de nitrate d'argent, sinon les débris des parties corrodées et du chlorure d'argent.

Devant cet insuccès du sel commun comme antidote, M. Ernest Hart relate un fait semblable où l'enfant empoisonné fut soumis exclusivement à la diète laiteuse et guérit parfaitement. La dose du poison était sans doute moindre, car il est douteux que l'albumine contenue dans le lait puisse mieux que le chlorure de sodium neutraliser le nitrate d'argent.

(*British. med. Journ.*, mai 1871.—*Union médicale.*)

Empoisonnement par la ciguë; par le docteur WILSON,

Un laboureur de 48 ans fit un repas de viande et de racine de panais, qu'il avait fait bouillir. Il avait arraché lui-même ces racines au moyen d'une pioche, la terre étant fortement gelée, et son attention avait été attirée plus spécialement sur l'une d'elles, qu'il avait prise d'abord pour une racine de raifort, mais qu'il avait néanmoins mangée avec tout le reste, lui trouvant une certaine douceur; cette racine avait, dit-il, quatre ou cinq pouces de long, et elle était un peu plus grosse que le pouce; M. Wilson put se convaincre, par quelques échantillons qui lui furent montrés, qu'il s'agissait d'une racine de ciguë.

Le dîner eut lieu à midi et demi; à une heure, le malade se mit au travail à son champ, mais il n'avait pas plutôt commencé qu'il éprouva des vertiges et une sécheresse du gosier; il soupçonna que la racine suspecte qu'il avait mangée pouvait l'avoir empoisonné, et il se hâta de rentrer chez lui. Il fit la route (400 mètres environ) avec beaucoup de peine; ses jambes étaient peu solides, et tout semblait animé autour de lui de mouvements d'avancement et de recul. Il s'affaissa sur une chaise à son arrivée; c'est alors que M. Wilson le vit; il était deux heures.

Les membres inférieurs, à ce moment, sont encore sensibles, mais complétement paralysés. Grande faiblesse dans les bras, avec sentiment d'engourdissement; *facies* coloré et anxieux, le malade dit qu'il va mourir. Peau chaude et sèche. Pouls à 90.

50 centigrammes de sulfate de cuivre qu'on administra provoquent immédiatement des vomissements. Les matières vomies ne sont pas conservées. A quatre heures le malade pouvait se tenir debout et faire quelques pas dans la chambre. Depuis ce moment jusqu'à six heures il y eut émission d'une grande quantité d'urine. Quelques hallucinations, avec sensation de froid de temps à autre.

A huit heures, extrémités froides, pupilles dilatées; pouls à 90. Sensation très-vive de sécheresse de la peau et du gosier.

Constipation. Un peu de délire par moment pendant la nuit. Le lendemain on prescrivit de l'huile de ricin; du thé et quelques potages de gruau composèrent le régime, et en deux jours le malade recouvra son état de santé habituelle. (*The Lancet* et *Lyon médical*).

REVUE MÉDICALE.

Vues nouvelles sur la composition chimique du cérumen et son rôle dans certaines maladies de l'oreille, avec des recherches expérimentales sur la physiologie comparée du cérumen; par M. J. E. PÉTREQUIN, de Lyon. (Analyse.)

L'auteur constate avec raison que le cérumen est un de nos produits de sécrétion les moins étudiés, un des moins connus. Les analyses de Vauquelin et de Berzélius ne concordent pas entre elles, et les médecins qui au point de vue pratique se sont livrés à des recherches sur les meilleurs dissolvants des concrétions formées par cette humeur durcie sont encore moins d'accord. En ce qui concerne ce dernier point, ce qui réussit le mieux, ce sont les injections d'eau tiède, non que l'on puisse gratifier celle-ci du titre de dissolvant complet, elle ne produit cet effet que sur une faible partie du cérumen durci, gonfle le reste, le ramollit, et tend à le désagréger, ou du moins à faire qu'il se divisera sous le moindre effort: aucun autre des liquides essayés, et les expériences de l'auteur à ce sujet ont été nombreuses et variées, ne lui a paru produire le même résultat. Ce n'est pas seulement par l'innocuité de son action sur les tissus vivants que l'eau mérite la préférence sur des agents que la théorie aurait recommandés comme plus actifs, éther, alcool, térébenthine, chloroforme, sulfure de carbone, etc. Non, ces derniers n'opèrent pas la dissolution du cérumen dans des vases inertes mieux que l'eau, associée ou non à l'huile d'olives, d'amandes douces, à la glycérine; ces dernières substances, innocentes comme l'eau, n'ajoutent pas beaucoup à son efficacité.

Les expériences qui précèdent ont été faites en vue du mé-

decin, parce qu'elles le conduisent à une pratique qu'elles éclairent et rendent rationnelle. Il restait à étudier la composition élémentaire du cérumen, et c'est ce que l'auteur a entrepris avec M. Émile Chevalier, pharmacien-chimiste à Lyon.

Ces expérimentateurs ont trouvé que le cérumen des adultes renferme :

1° Un peu d'eau, soit un dixième;

2° Un corps gras composé d'oléine et de stéarine;

3° Un savon de potasse, soluble dans l'alcool et l'eau, insoluble dans l'éther à froid;

4° Un savon de potasse, insoluble dans l'alcool, soluble dans l'eau, formé de deux substances particulières, l'une soluble dans l'alcool seulement et l'autre dans l'eau seulement;

5° Une matière insoluble dans l'éther, l'alcool et l'eau, sèche, et renfermant de la potasse et des traces de soude;

M. E. Chevalier formule ainsi l'analyse quantitative pour 1 gramme de cérumen :

Eau	0,100
Matière grasse dissoute par l'éther	0,260
Savon de potasse soluble dans l'alcool	0,380
Savon de potasse soluble dans l'eau, insoluble dans l'alcool	0,140
Matière (organique?) insoluble	0,120
Chaux et soude	traces
	1,000

Le cérumen des vieillards est généralement plus coloré, d'une consistance plus sèche, à cassure comme résineuse.

Les composés qu'on y élimine successivement avec l'éther, l'alcool et l'eau diffèrent beaucoup ; quant à la quantité de ceux des adultes, les proportions en sont changées comme le présente le tableau suivant dressé pour 1 gramme

Eau	0,115
Matière grasse	0,305
Matière soluble dans l'alcool	0,170
Matière soluble dans l'eau	0,240
Matière insoluble	0,170
	1,000

M. Pétrequin conclut de trois expériences nouvelles entre-

prises avec le savon blanc, le savon vert et le fiel de bœuf au point de vue de leur faculté dissolvante du cérumen comparée à celle de l'eau, que celle-ci, en définitive, dissout d'une manière assez complète environ les six dixièmes, soit près des deux tiers en poids du cérumen ; il est bon de noter que ce qui ne se dissout pas est si bien divisé que le mélange est comme émulsionné, ce qui, dans la pratique médicale, correspond à une solution suffisante.

MM. Pétrequin et Chevalier ne se sont pas bornés à l'étude chimique du cérumen chez l'homme. Pour ce qui est de celui-ci, si l'on n'avait pas des analyses rigoureuses, du moins Vauquelin et Berzélius avaient ouvert la voie, mais ils n'ont pu découvrir aucun essai de ce genre en ce qui concerne les animaux. Ils ont choisi un certain nombre de types parmi les mammifères dont l'appareil auditif a le plus d'analogie, dans sa partie essentielle, avec l'appareil humain. C'est ainsi qu'ils ont examiné successivement le cérumen du porc, du veau, du bœuf, de la vache et du mouton, du chien, du cheval, de l'âne et du mulet. Nous pouvons ne pas suivre les auteurs dans les détails très-longs de leurs recherches, eux-mêmes ayant pris soin de donner un résumé et un tableau comparatif qui éclairent suffisamment.

« En définitive, il serait possible de tirer de nombreuses conclusions de ce chapitre de physiologie comparée; mais elles pourraient n'être pas toutes parfaitement rigoureuses et inattaquables. Nous ne voulons rien accorder à l'hypothèse; nous sommes fermement résolus à nous en tenir aux faits; nous désirons avant tout conserver à nos analyses, neuves dans la science, croyons-nous, leur caractère expérimental et non systématique. En conséquence, nous nous bornons aux remarques que l'on va lire.

« Le cérumen paraît, dans la même espèce animale, varier suivant l'âge, comme on est porté à le croire en comparant le veau au bœuf.

« Le sexe semble aussi exercer une certaine influence, quand on confronte la vache avec le bœuf.

« L'état de maladie devra encore engendrer des différences, comme on l'observe chez l'homme ; c'est un point sur lequel il sera bon d'appeler l'attention des écoles vétérinaires.

« Dans l'état même de santé, le cérumen est-il toujours identique chez le même individu? Nous posons cette question en émettant un doute.

« D'une manière générale, nous dirons que tous les mammifères que nous avons examinés ont dans leur cérumen plus de matières grasses que l'homme, sauf le mulet qui en a la même quantité, et le mouton qui en a beaucoup moins. Une différence en sens inverse, et beaucoup plus tranchée, s'observe touchant la matière soluble dans l'alcool : tous en ont beaucoup moins que l'homme ; le veau, la vache, le porc, le mouton et le bœuf sont les plus mal partagés sous ce rapport. Au contraire, pour la matière soluble dans l'eau, tous en ont plus que l'homme, à l'exception du chien ; de même à l'égard de la matière insoluble, tous en sont plus chargés que l'homme ; la différence est énorme chez le bœuf, le porc et surtout le mouton. J'ai dressé le tableau suivant pour que le lecteur puisse d'un coup d'œil embrasser tous ces caractères :

	Homme.	Porc.	Veau.	Bœuf.	Vache.
Eau	100	101	060	028	132
Matière grasse	260	300	447	485	429
— soluble dans l'alcool	380	051	079	037	067
— soluble dans l'eau	140	179	221	142	200
— insoluble	120	369	190	308	172
	Mouton.	**Chien.**	**Cheval.**	**Mulet.**	**Ane.**
Eau	103	019	039	174	125
Matière grasse	150	469	387	261	387
— soluble dans l'alcool	043	124	092	217	175
— soluble dans l'eau	104	074	204	217	168
— insoluble	500	284	278	131	250

« Enfin, si nous en venons à considérer les choses d'un coup d'œil d'ensemble, nous verrons que, dans la série des animaux soumis à notre examen, le cérumen a présenté quatre variétés principales : dans la première, qui paraît la plus nombreuse, car elle comprend le veau, le bœuf, la vache, le mouton et le porc, le cérumen est à base de potasse, comme chez l'homme ; dans la seconde, il est à base de chaux, comme l'analyse le révèle chez le genre chien ; dans la troisième, il est à base de magnésie, comme le cheval nous en a offert l'exemple ; enfin

dans la quatrième, il est à base de magnésie et de chaux, comme nous l'avons constaté chez l'âne et le mulet. »

Des cinq articles qui composent le mémoire de M. Pétrequin (*Gazette médicale*, 1872, nos 3, 4, 7, 8 et 15), deux sont consacrés à l'étude des symptômes produits par la rétention du cérumen et du traitement. Les limites de cet extrait ne nous permettent pas d'en entretenir le lecteur. L'analyse chimique est d'ailleurs la partie vraiment originale de ce consciencieux travail. Ai-je besoin d'ajouter que c'est elle surtout qui a dû trouver place dans ce recueil ? VIGLA.

VARIÉTÉS.

Gisements de phosphates de chaux en Russie; par M. YERMOLOFF (1)

A la suite de diverses explorations, on a découvert en Russie une série de gisements de phosphates de chaux, qui représentent, assure-t-on, plusieurs millions d'hectares de superficie. Un grand nombre d'analyses prouvent que la richesse de ces dépôts varie de 12 à 35 pour 100 d'acide phosphorique.

Ces phosphates se divisent en deux grandes catégories, les phosphates dont la gangue est siliceuse, et les phosphates dont la gangue est calcaire. Les premiers ont la plus grande analogie avec les phosphates des Ardennes, et les seconds avec ceux de Tarn-et-Garonne. On comprend tout l'intérêt qui s'attache à la découverte de ces matières si précieuses pour l'agriculture.

On avait observé depuis longtemps, en Russie, une pierre uniforme et noirâtre qu'on considérait comme un minerai de fer, mais ce n'est qu'en 1858 que M. le professeur Chodnef démontra que cette pierre était composée de phosphates de chaux et de magnésie, de sable, d'argile et d'oxyde de fer. On doit au professeur Engelhardt les notions les plus précises sur le caractère et les conditions géologiques de ces gisements.

(1) *Journal d'agriculture pratique.*

Cette pierre se trouve le plus généralement dans les assises du terrain crétacé correspondant à la formation du *grès vert*. Le phosphate apparaît le plus souvent comme couche subordonnée à la craie blanche; d'autres fois on le découvre au-dessous du grès vert, dans une masse de sable verdâtre. Quelquefois on le trouve à la surface même du sol sous la forme de nodules disséminés dans la couche de terre arable.

La zone phosphatée principale s'étend du Dniéper au Volga; elle est immense et il paraît même difficile de se faire une idée approximative des richesses de ce gisement. Nous ne croyons pas exagérer, dit l'auteur de ce mémoire, en affirmant que la Russie centrale repose sur du phosphate de chaux, qu'elle pourrait en paver la moitié de l'Europe.

Les couches de phosphate qui traversent les gouvernements d'Orel, de Koursk, de Charkof et de Veroneje n'ont pas moins de 600 kilomètres de longueur sur une largeur de 100 à 200 kilomètres. Au sud de cette zone, le lit de phosphate descend à une profondeur trop considérable pour en permettre l'exploitation. D'autres gisements plus ou moins abondants ont été découverts dans le terrain crétacé des gouvernements de Moscou, de Nijni-Novgorod, près de Grodno, le long du Dniester, etc.

Le phosphate de chaux se présente le plus souvent sous la forme de nodules ou rognons, pareils à ceux que l'on trouve dans les Ardennes, de grandeur très-différente, noirs, bruns, gris, verdâtres, etc. Quelquefois le phosphate apparaît en blocs massifs presque semblables à de la pierre de taille, mais qui ne sont qu'une agglomération de gros nodules réunis entre eux par une espèce de ciment. Le nombre des couches superposées varie le plus souvent de une à trois.

Le calcul le plus approximatif prouve que les gisements de la zone centrale ne renferment pas moins de 14,000 tonnes à l'hectare, que d'autres pourraient en fournir de 50,000 à 70,000. Ce calcul donne de 15 à 20,000 tonnes de phosphate de chaux par hectare.

M. Yermoloff fait remarquer, en terminant, que malgré la richesse en acide phosphorique des engrais fabriqués en Russie avec les phosphates, malgré la haute importance de ses engrais au point de vue de l'amendement des terres russes, déjà fort

appauvries par une culture épuisante, c'est à peine si l'agriculture de ce pays commence à en profiter. Comme toute innovation, la fumure des terres au moyen d'engrais minéraux est lente à s'établir parmi les populations rurales, accoutumées depuis des siècles à n'employer comme engrais que le fumier de ferme.

Dosage du zinc par la méthode volumétrique;
par M. Henninger (1).

Le dosage du zinc par la méthode volumétrique consiste à déterminer la quantité de sulfure de sodium nécessaire pour précipiter à l'état de sulfure tout le zinc contenu dans la liqueur. Pour saisir le moment où le zinc est entièrement précipité, on fait usage de divers sels métalliques qui se colorent en présence d'un excès de sulfure de sodium.

L'auteur a employé dans un grand nombre de dosages un carton assez mince, brillant, couvert d'une couche de carbonate de plomb qui sert quelquefois à la fabrication des cartes de visite. Voici comment il conseille d'opérer. On verse la solution ammoniacale de zinc dans un vase cylindrique; on étend d'eau de manière à former 500 centimètres cubes de liquide, et l'on ajoute ensuite, par centimètres cubes, la solution titrée de sulfure de sodium; on agite avec un tube en verre effilé et l'on touche le papier plombique avec ce même tube en laissant écouler lentement le liquide. On doit tenir la bande de papier dans une position inclinée sur le vase.

Tant qu'il reste du zinc en dissolution le papier blanc ne se colore pas; mais dès que le sulfure de sodium se trouve en léger excès on voit apparaître sur le papier un rond brun clair; on ajoute la liqueur par dixième de centimètre cube de manière à arriver au ton correspondant à un excès d'un centimètre cube de la solution de sulfure de sodium. On retranche alors un centimètre cube du nombre de centimètres cubes employés, pour avoir le volume de sulfure de sodium correspondant au zinc contenu dans la solution.

---

(1) Note présentée à la Société chimique.

La solution de sulfure de sodium contient par litre 30 grammes de sulfure de sodium cristallisé; 25 centimètres cubes de cette solution correspondent à $0^{gr},2$ de zinc.

Les dosages doivent être faits dans des conditions identiques. Ainsi, l'auteur a toujours opéré sur $0^{gr},5$ de minerai qu'il a dissous dans 15^{cc} d'eau régale. La solution étendue d'eau est additionnée de quelques gouttes de brome et précipitée par 30^{cc} d'ammoniaque et 5^{cc} d'une dissolution saturée de carbonate d'ammoniaque. Dans ces conditions le manganèse est précipité de la dissolution; on filtre et on lave avec de l'eau ammoniacale tiède.

Lorsqu'on analyse une calamine, la silice peut entraîner 1 à 2 pour 100 de zinc; dans ce cas, il faut traiter sur le filtre le mélange de silice et d'oxyde de fer par l'acide chlorhydrique, et précipiter de nouveau la solution filtrée par l'ammoniaque.

Ce procédé est fréquemment employé dans l'industrie du zinc.

Sur la pyruvine; par M. SCHLAGDENHAUFFEN (1).

M. Schlagdenhauffen a obtenu un nouveau glycéride qu'il nomme *pyruvine*, en chauffant vers 200° un mélange de glycérine et d'acide tartrique. On sait que Berzélius et M. Desplats ont préparé quatre combinaisons analogues en chauffant ces deux substances entre 100 et 140°. Ces combinaisons ont été désignées sous les noms d'acides tartroglycérique, ditartroglycérique hydraté et anhydre et tritartroglycérique.

Pour préparer la pyruvine on chauffe modérément parties égales de glycérine et d'acide tartrique, dans un appareil distillatoire, au bain de sable. On augmente graduellement la température pendant trois jours. Il se dégage de l'acide carbonique; le col de la cornue se tapisse de cristaux, et il passe dans le récipient un acide libre et une certaine quantité d'acroléine.

Les cristaux, exprimés entre des feuilles de papier et débarrassés des matières étrangères par des cristallisations répétées

(1) Note présentée à la Société chimique de Paris.

dans l'alcool, l'éther et le chloroforme, représentent de 5 à 7 pour 100 du poids de l'acide tartrique employé. Mais le rendement peut s'élever à 9 pour 100 en retirant, par les mêmes moyens, de la liqueur acide du récipient les cristaux qu'elle contient.

La formule brute du corps cristallisé est $C^6H^{10}O^6$. Sa formule rationnelle paraît être $\left.\begin{matrix}C^3H^{5'''}\\H^2\\C^3H^3O^2\end{matrix}\right\}O^6$; en effet, avec des réactifs convenablement choisis, on peut régénérer la glycérine $\left.\begin{matrix}C^3H^{5'''}\\H^3\end{matrix}\right\}O^6$, et l'acide pyruvique $\left.\begin{matrix}C^3H^3O^2\\H\end{matrix}\right\}O^2$.

Ce corps est donc un glycéride. L'auteur lui a donné le nom de *pyruvine* pour rappeler que le radical de l'acide pyruvique, produit pyrogéné de l'acide tartrique, entre dans sa composition moléculaire.

La pyruvine est sans action sur les papiers réactifs; elle fond à 78°, et par le refroidissement, elle se concrète sous forme de lames brillantes. Elle bout à 242°; elle est soluble dans l'alcool et dans l'éther, moins bien soluble dans le sulfure de carbone; aussi ce véhicule est-il employé pour obtenir les plus beaux cristaux.

Le chloroforme est son meilleur dissolvant. 100 parties de chloroforme en dissolvent 80 parties à 20°, et 240 parties à 55°.

L'eau la dissout en la décomposant; il se forme de l'acide pyruvique libre et de la glycérine. La potasse caustique agit comme l'eau et donne naissance à un pyruvate sirupeux et de la glycérine libre.

L'acide nitrique n'agit pas à froid; mais à la température du bain-marie, on observe une oxydation énergique avec dégagement de vapeurs nitreuses et formation d'acide oxalique.

La pyruvine n'exerce aucune action sur les dissolutions métalliques.

Sur la conicine artificielle; par M. Schiff (1).

Lorsqu'on traite à 100 degrés l'aldéhyde butyrique par l'ammoniaque, on obtient des combinaisons désignées sous le nom de *butyraldines*. Pour avoir la conicine artificielle, on évapore à sec le produit de la réaction, on chauffe le résidu à 130-150 degrés pendant un jour, on distille dans un courant de vapeur d'eau, on chauffe de nouveau le résidu à 200 degrés et l'on distille une seconde fois avec la vapeur d'eau. Les produits distillés sont traités par l'acide chlorhydrique qui se combine avec la conicine. Celle-ci est mise ensuite en liberté au moyen de la potasse, puis distillée dans un courant d'hydrogène. On obtient ainsi deux produits qui distillent, l'un à 166-170 degrés, et l'autre à 205-215 degrés.

La conicine artificielle est incolore, oléagineuse, plus légère que l'eau, a une odeur pénétrante et désagréable comme celle de la ciguë. Elle bout à 168-170 degrés, et, à une densité de 1,893 à 1,899, à 15 degrés. Elle est inactive sur la lumière polarisée; ce qui la distingue de la conicine naturelle. La formule brute de la conicine artificielle est, comme celle de la conicine naturelle, $C^{16}H^{15}Az$. La formule de structure imaginée par l'auteur serait :

$$\left.\begin{matrix} C^2H^3 - C^2H^2 - C^2H - C^2H \\ C^2H^3 - C^2H^2 - C^2H^2 - C^2H \end{matrix}\right\} Az,$$

mais elle nous semble entièrement hypothétique.

L'auteur pense que cette base ne renferme pas d'hydrogène de substitution (2). P.

(1) *Deutsche chemische Gesellschaft. Bulletin de la Société chimique.*

(2) M. Wagner, se fondant sur l'action des corps oxydants qui donnent avec la conicine de l'acide butyrique, a admis que cette base est de l'ammoniaque dans laquelle 2 équivalents d'hydrogène sont remplacés par 2 équivalents de butyrile C^8H^7. Suivant ce chimiste, la formule suivante représenterait sa constitution :

$$C^{16}H^{15}Az = \left.\begin{matrix} C^8H^7 \\ C^8H^7 \\ H \end{matrix}\right\} Az.$$

D'après MM. Planta et Kékulé, l'action de l'iodure d'éthyle sur la conicine

Matière colorante des pucerons.

D'après M. H. C. Sorby la matière colorante noire des *aphis* contient une substance qui se désoxyde et se réoxyde aisément au contact de l'air et à laquelle il a donné le nom d'*aphidéine*. On l'obtient facilement en faisant bouillir dans une petite quantité d'eau les pucerons rouges de l'écorce des pommiers : on filtre et on obtient un liquide rouge clair, qui se fonce par les alcalis et devient jaune par l'action des acides; ce caractère le rapproche du principe de la cochenille, mais il en diffère par sa facile désoxydation et par ses caractères spectroscopiques (absence des petites bandes foncées); à l'air, la couleur devient rapidement plus rouge, et si on ajoute une matière désoxydante, telle que du sulfate double de protoxyde de fer et d'ammoniaque, la décoloration ne persiste pas. Cette réaction ne se manifeste pas quand la solution est acide, et ne se fait qu'en partie quand le liquide est neutre. Tout porte à penser que l'*aphidéine*, comme la *chlorocruorine* et l'*hœmoglobine* de Laukester, sert à porter l'oxygène faiblement combiné de l'organe respiratoire aux autres organes.

L'*aphidéine* est soluble dans l'eau, mais insoluble dans le sulfure de carbone, ce qui la distingue des matières colorantes

---

permet de reconnaître le nombre d'équivalents d'hydrogène restés libres dans cette ammoniaque composée. En effet, lorsqu'on chauffe au bain-marie et en vases clos la conicine du commerce, on obtient le plus souvent deux composés, l'iodure d'éthyl-conicine, qui est liquide, et l'iodure d'éthyl-méthyl-conicine, qui est cristallisé.

La méthyl-conicine, $C^{16}H^{14}(C^2H^3)Az$, est un alcaloïde liquide, volatil, incolore, plus léger que l'eau, peu soluble dans ce liquide, que MM. Planta et Kékulé ont trouvé dans diverses variétés de conicine du commerce.

Le radical de la conicine serait formé, suivant ces chimistes, par le carbure d'hydrogène diatomique $(C^{16}H^{14})''$ ou *conylène*, isolé par M. Wertheim, et la composition de la conicine serait alors représentée par la formule

$$\left.\begin{matrix} C^{16}H^{14} \\ H \end{matrix}\right\} Az.$$

Dans l'état actuel de la science, il ne paraît pas possible d'admettre l'une ou l'autre de ces formules. P.

des corps gras. Exposée à l'air, elle se transforme successivement en trois autres substances, d'apparence cireuse et graisseuse, solubles dans le sulfure de carbone et insolubles dans l'eau, et remarquables par leur fluorescence. Deux de ces substances sont jaunes : leur spectre offre des bandes d'absorption bien marquées ; l'une a reçu le nom d'*aphidilutéine*, l'autre celui d'*aphidilutéoline*. Le produit final, de couleur rouge, a reçu le nom d'*aphidirhodéine* ; son spectre offre cinq belles bandes d'absorption, une belle bande orange brillante très-petite. M. Sorby pense que la production si rapide de ces substances par l'action de l'air sur l'*aphidéine* a quelque rapport avec la formation de la graisse ou de la cire. (*The medical Press and Circular*, 18 oct. 1871 ; *Quarterly Journal of microscopical science*, t. XI, p. 352.) L. S.

Arrêté relatif à l'enseignement de l'hygiène dans les lycées.

Le ministre de l'instruction publique, des cultes et des beaux-arts,

Vu le programme de leçons élémentaires d'hygiène dans les lycées, proposé par l'Académie de médecine, arrête :

Art. 1er. — Les élèves des classes de philosophie et de mathématiques spéciales des lycées sont tenus de suivre des leçons élémentaires d'hygiène.

Art. 2. — Cet enseignement, donné autant que possible par le médecin du lycée, est divisé en six leçons, conformément au programme ci-après :

Première leçon. — De l'hygiène, son but, ses moyens. — Des agents atmosphériques au point de vue de leur influence sur la santé (air, lumière, chaleur, électricité, sécheresse, humidité, vents). — Altérations principales de l'air (climats, endémies, épidémies).

Deuxième leçon. — Des habitations (sol, exposition, ventilation, chauffage, éclairage, propreté). — Causes d'insalubrité. — Vêtements : Modifications selon les âges, les saisons, les climats, le temps. — Soins du corps : Cosmétiques, bains de propreté en général.

Troisième leçon. — Aliments : Nature et qualités des divers aliments, leur appropriation aux âges, aux tempéraments, aux professions, aux climats; conditions d'une bonne digestion. — Conserves alimentaires; altération et falsification des aliments; régime alimentaire.

Quatrième leçon. — Boissons : Eaux potables et leurs caractères, leurs altérations, moyens de les prévenir et de les corriger. Conservation des eaux potables. — Boissons fermentées : Vin, cidre, bière, spiritueux, liqueurs, café et thé.

Cinquième leçon. — Hygiène des sens : Veille et sommeil, travaux intellectuels et manuels.

Sixième leçon. — Exercice et repos; gymnastique. Exercices spéciaux : natation, équitation, escrime, danse.

Fait à Paris, le 6 mai 1872.

Jules SIMON.

REVUE DES TRAVAUX DE CHIMIE
PUBLIÉS A L'ÉTRANGER.

Réaction de l'ammoniaque; par M. LEX (1). — La réaction suivante permet de reconnaître la présence de traces extrêmement faibles d'ammoniaque; elle ne le cède en rien comme sensibilité à celle indiquée par M. Nesler.

Si on ajoute à la liqueur dans laquelle on veut déceler l'ammoniaque d'abord un peu de phénol puis une solution de chlorure de chaux, le mélange prend bientôt une coloration verte qui devient visible au bout de peu de temps, lors même que l'ammoniaque ne se trouve qu'en quantité infiniment petite dans le mélange.

Sur les principes chimiques du hanneton (*melolontha vulgaris*); par M. Ph. SCHREINER (2) — Sous ce titre singulier

---

(1) *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. IV, p. 809.

(2) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CLXI, p. 262.

l'auteur publie un travail dont l'idée lui a été inspirée, dit-il, par l'abondance de matière première que lui fournit le mois de mai 1870. Entre autres substances déjà signalées dans l'organisme animal, un principe nouveau azoté et sulfuré a pu être isolé.

Un extrait aqueux ayant été préparé à froid avec les hannetons pilés au mortier, on a fait bouillir le liquide pour coaguler l'albumine. La solution, filtrée, précipitée par l'acétate de plomb, filtrée de nouveau, débarrassée de l'excès de plomb par l'acide sulfhydrique et évaporée, a laissé cristalliser des urates. Par une nouvelle évaporation, on a vu se produire des cristaux de leucine mélangés d'aiguilles d'une autre substance. Ces cristaux, traités par l'alcool à 80 cent. puis à 70 cent., furent débarrassés de la leucine, et l'on obtint des aiguilles d'une substance nouvelle, *la mélolonthine.*

On purifie ce corps par cristallisation dans l'eau additionnée de quelques gouttes d'ammoniaque. Il constitue alors des petits prismes incolores, très-réfringents, facilement pulvérisables, difficilement solubles dans l'eau froide, très-solubles à chaud, insolubles dans l'alcool absolu et dans l'éther, neutres aux réactifs colorés. Chauffé avec une solution alcaline d'oxyde de plomb, il donne, comme la cystine, du sulfure de plomb. L'auteur représente sa composition par la formule $C^{10}H^{11}Az^{2}S^{2}O^{6}$. C'est, après la cystine et la taurine, le troisième composé organique naturel renfermant le soufre et l'azote au nombre de ses éléments. D'ailleurs l'auteur n'a obtenu que $1^{gr},56$ de ce composé avec 30 kilogrammes de hannetons et n'a pu pousser plus loin cette étude.

En même temps que des urates, de la leucine, et de la mélolonthine, l'extrait renferme encore de la sarcine, de la xanthine et de l'oxalate de chaux.

Dosage de l'acide phosphorique en présence du fer et de l'alumine; par M. A. ADRIAANZZ (1). — L'auteur propose de modifier la méthode de dosage de l'acide phosphorique à

---

(1) *Zeitschrift für analytische Chemie*, t. X, p. 473.

l'état de phosphate de bismuth due à M. Chancel. On sait que ce procédé ne peut être employé en présence des persels de fer, de l'alumine et des acides chlorhydrique et sulfurique. Ces deux derniers acides peuvent, il est vrai, être facilement éliminés par les nitrates d'argent et de baryte, mais la présence des deux oxydes métalliques est plus difficile à éviter.

Voici la modification proposée. La solution chlorhydrique de la matière à analyser qui peut contenir sans inconvénient jusqu'à 30 fois plus d'alumine que d'acide phosphorique est additionnée d'hyposulfite de soude qui transforme en protosel tout le persel de fer présent dans la liqueur, puis de nitrate de bismuth : après avoir maintenu trois ou quatre heures au bain-marie et laissé déposer un jour, tout l'acide phosphorique se trouve précipité. On recueille le précipité qui retient de l'alumine, du chlore et de l'acide sulfurique, et après l'avoir lavé, on le dissout dans l'acide azotique, on précipite les acides chlorhydrique et sulfurique par les nitrates d'argent et de baryte, puis, après filtration, l'acide phosphorique par l'azotate de bismuth. Le phosphate de bismuth recueilli et lavé est alors dissous dans l'acide chlorhydrique et l'acide phosphorique dosé à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien en présence du citrate d'ammoniaque.

Quand les liqueurs renferment une quantité d'alumine plus grande que celle indiquée, on abaisse sa proportion par rapport à l'acide phosphorique en ajoutant un poids déterminé d'un phosphate alcalin pur. Si le fer existe en trop forte quantité, alors même qu'on l'a ramené à l'état de protoxyde, le phosphate de bismuth en est souillé : il est nécessaire de précipiter ce corps une seconde fois après l'avoir dissous dans l'acide.

Réactions sensibles de la strychnine; par M. Wenzell (1). — L'auteur a comparé entre elles au point de vue de leur sensibilité les diverses réactions connues pour rechercher et caractériser la strychnine. Celle qui donne, suivant lui, les meilleurs résultats est la belle coloration bleue que l'on obtient

(1) *Zeitschrift für analytische Chemie*, t. X, p. 226.

en ajoutant, ainsi que l'ont indiqué MM. Marchand et Otto, un oxydant, de l'oxyde puce de plomb ou mieux du bichromate de potasse en poudre, à une solution de strychnine dans l'acide sulfurique concentré : avec le bichromate de potasse on peut ainsi reconnaître la présence d'un cent-millième de strychnine. On exagère encore la sensibilité en employant comme oxydant le permanganate de potasse ; avec une solution de 1 partie de ce sel dans 200 parties d'acide sulfurique, on peut déceler la présence de la strychnine dans une liqueur neuf fois plus étendue.

Sur l'alcool hexylique de l'essence d'Heracleum; par MM. Th. Zincke et A. Franchimont (1). Dans un travail précédent (voir ce recueil, t. IX, p. 396) M. Zincke a fait voir que l'essence d'Heracleum L. renferme l'éther acétique d'un alcool octylique que l'auteur considérait comme l'alcool octylique normal, véritable homologue de l'alcool ordinaire, et différent de celui découvert par M. Bouis, lequel serait un alcool secondaire, d'après des recherches récentes.

MM. Franchimont et Zincke ont étudié l'essence de l'Heracleum giganteum, L., qu'ils pouvaient se procurer en plus grande abondance, et dont la composition est très-voisine de la précédente. Elle bout entre 200 et 210 degrés en fournissant constamment des liquides de même composition $C^{20}H^{20}O^{4}$, et par conséquent formés de plusieurs isomères. Les premières parties, jusqu'à 206 degrés, saponifiées par la potasse alcoolique, fournirent deux alcools différents, un alcool hexylique $C^{12}H^{14}O^{2}$ bouillant entre 150 et 154 degrés, et un alcool octylique $C^{16}H^{18}O^{2}$ bouillant entre 187 et 192 degrés.

L'alcool hexylique, dont l'éther constituant partiellement l'essence en question est l'éther butyrique, puisque son analyse conduit à la formule $C^{20}H^{20}O^{4}$, est identique avec l'alcool hexylique primaire. Les auteurs ont vérifié ce fait en préparant plusieurs de ses éthers dont ils décrivent les propriétés. Il est différent de celui obtenu par MM. Pelouze et Cahours au moyen de l'hydrure d'hexyle des pétroles d'Amérique, ainsi que

(1) *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. IV, p. 822.

de celui préparé par M. Rossi, en réduisant l'acide caproïque $C^{12}H^{12}O^4$ que fournit l'éther amyl-cyanhydrique par l'action des alcalis.

L'alcool octylique existe dans l'essence d'H. giganteum comme dans celle d'H. spondilium, à l'état d'éther acétique $C^{20}H^{20}O^4$. Les auteurs confirment à son égard la première publication de M. Zincke.

Sur l'acide nonylique dérivé de l'alcool octylique de l'essence d'Héracléum; par MM. A. Franchimont et Zincke (1). — Tous les éthers cyanhydriques des alcools homologues de l'alcool ordinaire se transforment en acides gras correspondants à l'alcool immédiatement supérieur quand on les traite par les alcalis :

$$C^4H^5.C^2Az + KO.HO + H^2O^2 = AzH^3 + C^6H^5KO^4;$$

autrement dit, ces éthers cyanhydriques sont identiques avec les nitriles des acides gras renfermant deux équivalents de carbone en plus. Les auteurs ont mis à profit ce fait général bien connu pour transformer l'alcool octylique dont il a été question dans la note précédente en acide nonylique $C^{18}H^{18}O^4$. Ils ont préparé l'éther cyanhydrique de l'alcool octylique, puis l'ont traité par la potasse :

$$\underset{\text{Ether octyl-cyanhydrique.}}{C^{16}H^{17}.C^2Az} + KO.HO + H^2O^2 = AzH^3 + \underset{\text{Nonylate de potasse.}}{C^{18}H^{17}KO^4}.$$

L'acide nonylique du nonylate de potasse ainsi préparé est un liquide oléagineux peu odorant, cristallisable vers 10 degrés, fusible vers 12 degrés, entrant en ébullition à 253 degrés et plus léger que l'eau (0,9065).

Les auteurs décrivent un certain nombre de ses éthers et de ses sels.

Nouvelle synthèse de l'acide formobenzoylique, par M. O. Mueller (2). — M. Cannizzaro a réalisé la synthèse de

(1) *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. V, p. 19.
(2) *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. VI, p. 980.

l'acide formobenzoylique par l'action réciproque de l'aldéhyde benzoïque et de l'acide cyanhydrique en présence de l'acide chlorhydrique dilué :

$$C^{14}H^{6}O^{2} + C^{2}AzH + 2H^{2}O^{2} + HCl = AzH^{4}Cl + C^{16}H^{8}O^{6}.$$

Ald. benzoïque. — Ac. cyanhydrique. — Ac. formobenzoylique.

L'auteur reproche à cette méthode d'être d'une réalisation difficile, les réactifs ne se mélangeant que très-imparfaitement, et de donner un faible rendement. Il propose la suivante.

Il prépare d'abord le nitrile de l'acide formobenzoylique par l'action du cyanure de potassium sur la combinaison cristallisée que donne très-facilement l'aldéhyde benzoïque avec le bisulfite de soude : il maintient à l'ébullition la solution alcoolique de ces deux composés, un mélange de sels insolubles se sépare (sulfites et carbonates de potasse et de soude), et la solution alcoolique filtrée et évaporée fournit une liqueur brune renfermant le cyanhydrate d'aldéhyde benzoïque ou nitrile formobenzoylique $C^{14}H^{6}O^{2}, C^{2}AzH = C^{16}H^{7}AzO^{2}$. Ce liquide, traité par l'acide chlorhydrique sans purification préalable, puis saturé par la baryte et évaporé, laisse déposer un sel qu'on purifie par des lavages à l'alcool éthéré, et qu'on décompose ensuite par l'acide sulfurique : l'éther enlève au mélange de l'acide formobenzoylique pur. L'azote a donc été enlevé du nitrile à l'état de chlorhydrate d'ammoniaque, de telle sorte qu'en résumé cette réaction se rapproche beaucoup de celle de M. Cannizzaro, dont elle permet de comprendre plus nettement le mécanisme.

Sur le chloral ; par MM. V. Meyer et L. Dulk (1). — **Recherches sur le chloral**; par M. C. Bischoff (2). — **Sur le cyanhydrate de chloral et l'acide trichlorolactique**; par MM. C. Bischoff et A. Pinner (3). — D'après MM. Meyer et Dulk, le chlorure d'acétyle réagit dès la tem-

(1) *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. IV, p. 963.
(2) *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. IV, p. 86.
(3) *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. IV, p. 113.

pérature ordinaire sur l'alcoolate de chloral et l'action se termine rapidement vers 100 degrés; on observe un dégagement abondant d'acide chlorhydrique, et il se forme de l'alcoolate de chloral acétylé $C^4HCl^3O^2,C^4H^5(C^4H^3O^2)O^2$. Pour isoler ce produit on verse dans l'eau la masse obtenue, puis après lavage on sèche sur le chlorure de calcium le liquide insoluble qui se sépare, et l'on distille. Cette combinaison constitue un liquide incolore, d'une odeur agréable, bouillant à 198 degrés, plus dense que l'eau (1,327 à 11 degrés), très-stable.

Les mêmes auteurs ont obtenu un autre composé qui, par sa constitution, se rapproche du précédent, et qui peut être envisagé comme de l'hydrate de chloral diacétylé, c'est-à-dire comme de l'hydrate de chloral $C^4HCl^3O^2,H^2O^2$ dans lequel les 2H de l'eau sont remplacés par deux groupes acétyle, $C^4HCl^3O^2, (C^4H^3O^2)^2O^2$. Ils le préparent en chauffant à 150 degrés en vase clos une molécule de chloral anhydre avec deux molécules d'acide acétique anhydre. Le produit constitue une huile incolore, insoluble dans l'eau, bouillant à 222 degrés, plus dense que l'eau (1,422 à 11 degrés), donnant du chloroforme par l'action de la potasse.

L'acide acétique cristallisable produit une autre combinaison : lorsqu'on le mélange avec du chloral, la masse s'échauffe et dépose, après évaporation lente, des cristaux très-nets. Enfin le chloral se combine aussi avec les alcalis : avec la triméthylammine il donne des cristaux blancs fusibles à 48 degrés, solubles dans l'alcool et l'éther.

Il y a une vingtaine d'années, MM. Liebig et Wœhler, en dirigeant dans de l'aldéhyde refroidi à 0 degré un courant d'acide cyanique, ont obtenu un mélange assez complexe dans lequel existait un composé qu'ils ont isolé et décrit sous le nom d'acide trigénique

$$\underset{\text{Aldéhyde.}}{C^4H^4O^2} + \underset{\text{Ac. cyanique.}}{3C^2AzHO^2} = \underset{\text{Ac. trigénique.}}{C^8H^7Az^3O^4} + C^2O^4.$$

M. Bischoff a cherché à appliquer cette réaction au chloral dans le but d'obtenir l'acide trigénique trichloré, mais il est parvenu à un résultat différent. Le chloral anhydre se combine à l'acide cyanique en donnant une masse blanche lorsqu'il n'y a pas eu de dégagement gazeux, et une matière d'aspect vi-

treux lorsqu'au contraire des gaz se sont séparés; d'ailleurs l'apparence du produit est seule modifiée. La masse traitée à l'ébullition par l'acide chlorhydrique dégage de l'acide carbonique et dépose une matière blanche insoluble dans l'eau, mais soluble dans l'alcool et l'éther, d'où on l'obtient cristallisée. L'auteur représente la composition de ce corps et sa formation par la formule suivante :

$$\underset{\text{Chloral.}}{2C^4HCl^3O^2} + \underset{\text{Ac. cyanique.}}{C^2AzHO^2} = C^{10}H^3Cl^6AzO^6.$$

Il le considère comme constitué par deux molécules de chloral soudées par une molécule d'acide cyanique. A une température élevée, vers 200 degrés, ce composé se détruit et reproduit ses générateurs. D'ailleurs la réaction, en vertu de la quelle il se forme, semble être assez complexe et donner naissance à des produits assez nombreux.

En collaboration avec M. A. Pinner, le même chimiste a répété une expérience de M. Stædeler assez intéressante : en faisant agir en même temps de l'acide cyanhydrique et de l'acide chlorhydrique sur du chloral, on avait observé la formation d'un acide sirupeux analogue à l'acide lactique. D'après les nouvelles recherches, on arriverait ainsi à l'acide trichlorolactique. En effet le chloral traité par l'acide cyanhydrique aqueux à la température de l'ébullition se combine lentement avec lui, et la liqueur, évaporée au bain-marie, puis séchée dans le vide, fournit une masse cristalline soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther, laquelle n'est autre chose que le cyanhydrate de chloral $C^4HCl^3O^2,C^2AzH$. Ce dernier, soumis à l'action de l'acide chlorhydrique concentré, se dédouble, donne du chlorhydrate d'ammoniaque et une matière sirupeuse qui, reprise par l'éther, se dépose par évaporation du véhicule en petits cristaux prismatiques d'acide trichlorolactique :

$$C^4HCl^3O^2.C^2AzH + HCl + 2H^2O^2 = AzH^4Cl + \underset{\text{Ac. lactique trichloré.}}{C^6H^3Cl^3O^6}.$$

D'ailleurs toutes ces réactions sont calquées sur celles de M. J. Wislicenus sur l'aldéhyde

---

Recherches sur le tungstène; par M. E. Roscoe (1). — Ce

(1) *Chemical News*, t. XXIV, p. 61.

travail a eu pour but de résoudre certaines questions relatives au poids atomique du tungstène et de fixer les formules de plusieurs de ses combinaisons.

Pour obtenir le métal pur, M. Roscoe a préparé d'abord du tungstate d'ammoniaque qu'il a purifié par un grand nombre de cristallisations, puis il en a extrait de l'acide tungstique pur qu'il a réduit à l'état métallique.

L'auteur a obtenu l'hexachlorure de tungstène WCl^6 en chauffant le tungstène dans un courant de chlore sec : dans ces conditions, le métal prend feu, des cristaux violets se forment d'abord, puis se changent en un liquide rouge foncé solidifiable par refroidissement. On purifie ce dernier par distillation dans du chlore. L'hexachlorure de tungstène est soluble dans le sulfure de carbone, d'où il cristallise en tables hexagonales fusibles à 275 degrés ; il entre en ébullition vers 346 degrés. Soumis au-dessus de son point de fusion à l'action d'un courant d'hydrogène, il se transforme en pentachlorure WCl^5, composé cristallisé en belles aiguilles noires, brillantes et très-hygroscopiques.

Le tétrachlorure de tungstène WCl^4 reste comme résidu dans la distillation de l'hexachlorure pur ou mélangé de pentachlorure. C'est une poussière cristalline grise et hygroscopique, qu'une chaleur suffisante dédouble en pentachlorure et en dichlorure. Ce dernier WCl^2 est une poudre amorphe. L'auteur n'a pu obtenir le mono et le trichlorure.

Quelques doutes avaient été émis sur l'existence des oxychlorures WO^2Cl^4 et WO^4Cl^2. M. Roscoe a obtenu le premier en soumettant l'oxyde de tungstène à l'action des vapeurs d'hexachlorure mélangées de chlore. Ce corps constitue de belles aiguilles rouges fusibles à 217°, il bout à 227° et s'altère à l'air. Le second WO^4Cl^2 prend naissance dans l'action du chlore sur l'oxyde brun de tungstène.

L'auteur a étudié également les bromures et oxybromures; enfin, il a obtenu un diiodure WI^2

La plupart des densités de vapeur des combinaisons précédentes ont été mesurées. On peut donc admettre comme exact le chiffre 184 auquel ont conduit les présentes recherches pour le poids atomique du tungstène.

Formation de l'acide propionique au moyen de l'oxyde de carbone et des éthylates alcalins; par M. E. HAGEMANN (1). — Par l'action de l'oxyde de carbone sur les hydrates alcalins, M. Berthelot a réalisé la synthèse de l'acide formique. L'auteur a cherché à produire des homologues de l'acide formique en remplaçant les hydrates alcalins par les alcoolates.

En faisant passer de l'oxyde de carbone sec dans une solution alcoolique d'éthylate de sodium ou de potassium maintenue à la température du bain-marie, on constate, après vingt-quatre heures, la présence dans le produit de traces assez faibles d'acide propionique. En vase clos, l'oxyde de carbone est rapidement absorbé à 100 degrés par l'éthylate de sodium et surtout par celui de potassium, avec production d'acide propionique. La présence de l'eau détermine la formation de l'acide formique, formation qui précède toujours celle de l'acide propionique.

Caractères des taches de sang; par MM. W. GUNNING et J. VAN GEUNS (2). — Lorsqu'on traite les taches de sang par une solution d'iodure de potassium, on obtient un liquide coloré qui fournit au spectroscope les raies d'absorption caractéristiques de la matière colorante du sang. Si l'on additionne ce liquide d'acétate de zinc, cette matière se précipite en entier sous forme de flocons, tandis que la solution devient incolore. Le précipité lavé par décantation permet de produire très-facilement le beau composé connu sous le nom de cristaux du sang: il suffit de l'étaler sur une lame de verre, de l'y laisser sécher, puis d'ajouter une goutte d'acide acétique, de mettre au-dessus un couvre-objet, et de laisser en repos quelque temps, après avoir légèrement chauffé. L'examen au microscope permet alors de constater la production des cristaux d'hémine.

JUNGFLEISCH.

---

(1) *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. IV, p. 877.
(2) *Zeitschrift für analytische Chemie*, t. X, p. 508.

Le Gérant : GEORGES MASSON.

1065 — Paris. — Imprimerie GUSSET et Cie, rue Racine, 26.

Recherches sur le rôle des matières organiques du sol dans les phénomènes de la nutrition des végétaux; par M. L. GRANDEAU.

Le point de départ de mes recherches est un travail d'ensemble sur les terres noires de Russie dont la fécondité est connue de tous. Ayant eu à ma disposition des échantillons volumineux provenant d'une coupe verticale de 3 mètres, pratiquée sur mes indications, à Uladowka (Podolie), par un habile agriculteur, M. N. Galland, j'ai pu faire une étude complète d'un sol n'ayant jamais reçu de fumure d'aucun genre, assolé triennalement et produisant depuis longues années : 18 hectolitres de blé, 22 hectolitres d'avoine et 30,000 kilogrammes de betterave à l'hectare.

La composition chimique de cette terre, déterminée par les méthodes ordinaires, ne rend pas compte de sa fertilité persistante; c'est en en recherchant la cause que j'ai été conduit aux résultats qui font l'objet de ce mémoire. La terre noire doit sa couleur et probablement sa fertilité à une combinaison particulière de matières organiques avec la silice, l'acide phosphorique, le fer, la chaux et la magnésie, que j'ai isolée et dont je vais faire connaître les principales propriétés. Unie dans le sol, selon toute probabilité, aux bases terreuses, cette substance complexe n'est enlevée à la terre dans son état naturel ni par l'eau ni par les solutions acides ou alcalines. Il faut préalablement détruire la combinaison calcaire dans laquelle elle est engagée. On peut procéder de la manière suivante : on met la terre en contact avec une solution acide faible, on lave par déplacement pour enlever l'excès d'acide, on humecte la masse avec de l'ammoniaque et l'on épuise le sol par des lavages réitérés à l'eau ammoniacale. La matière noire se dissout, le sol se décolore complétement, en même temps qu'il subit dans ses propriétés physiques et chimiques d'importantes modifications. La solution brun foncé ainsi obtenue, traitée par les réactifs ordinaires de PhO^5, F^2O^3, MgO, CaO, SiO^3, ne décèle la présence d'aucun de ces corps, fait en accord avec

celui qu'a observé Th. de Saussure dans ses recherches classiques sur le terrain.

Évaporée à sec, elle donne un résidu noir brillant, cassant, soluble dans les alcalis. Calciné, ce charbon laisse un résidu rouge colcotar, dont la coloration et le poids varient avec la nature du sol d'où il provient. Ce charbon, suivant les cas, m'a donné de 2 à 60 pour 100 de son poids de cendres. Traité par l'acide azotique, ce résidu se dissout partiellement; la partie soluble est formée de phosphates de fer, de manganèse, de chaux, de magnésie et de potasse; la partie insoluble dans AzO^5 est complétement attaquée par SO^3, HO; elle consiste en silicate de fer contenant un peu de silicate de chaux. Je crois devoir rappeler ici le rôle important que M. P. Thénard a été conduit, en 1858, d'après ses expériences, à assigner aux silicates comme dissolvants des phosphates dans le sol.

Comme on le voit, dans certaines conditions, l'ammoniaque dissout dans le sol les phosphates de fer et de chaux, la magnésie et la silice à un état de combinaison que la chimie est jusqu'ici impuissante à reproduire.

La terre noire que j'ai analysée contient, pour 100 grammes de terre, $0^{gr}20$ de PhO^5, dont $0^{gr}16$, c'est-à-dire 80 pour 100, sont à cet état qui le rend facilement assimilable par les végétaux, comme on le verra plus loin. La terre de Russie donne par kilogramme 42 grammes de cette matière noire laissant par calcination 21 grammes de cendres.

Les analyses de différents sols consignées dans mon travail et rapprochées des rendements agricoles de ces sols montrent qu'il y a eu rapport étroit entre la fertilité d'une terre et sa richesse en matières solubles dans l'ammoniaque (notamment PhO^5 à cet état particulier).

A l'aide de quelles réactions, sous quelle influence la matière organique combinée dans le sol aux bases terreuses est-elle, dans la nature, mise à la disposition des racines des végétaux? Comment devient-elle soluble? Les faits suivants me semblent offrir une réponse satisfaisante à ces questions. J'ai d'abord constaté que l'intervention d'un acide énergique, tel que l'acide chlorhydrique, n'est pas nécessaire; une solution d'acide oxalique même étendue suffit pour mettre en liberté,

dans la terre de Russie, la matière soluble dans l'ammoniaque. Lorsqu'on traite la terre noire par l'acide oxalique, puis par l'eau, et enfin par l'ammoniaque, on obtient la solution brune contenant PhO^5, Fe^2O^3, CaO, MgO, SiO^3, comme par l'acide chlorhydrique. L'acide oxalique qui s'empare de l'élément calcaire du sol est impuissant à précipiter la chaux engagée dans la combinaison organique.

Après avoir essayé sans succès décisif de substituer le gaz acide carbonique libre à l'acide oxalique, j'ai complétement réussi avec l'acide carbonique combiné à une base alcaline, avec le carbonate d'ammoniaque notamment. Une solution étendue de ce sel, traversant lentement une couche de terre noire, joue successivement le rôle d'acide et le rôle de base vis-à-vis de la matière noire en question. Au début de l'expérience, le carbonate est décomposé, son acide carbonique fixe la chaux, qui rend la matière noire du sol insoluble; l'ammoniaque devenue libre dissout la substance noire isolée de la chaux, le sol se décolore, la solution brun foncé, évaporée à sec et calcinée, donne un résidu rouge (PhO^5, Fe^2O^3, CaO, MgO, SiO^3) tout à fait analogue à celui que j'ai décrit plus haut. Il y a lieu de penser, d'après cela, que le carbonate d'ammoniaque doit être le véritable agent naturel de la dissolution dans le sol du fer, de l'acide phosphorique, de la silice, de la chaux et de la magnésie qui s'y trouvent à l'état particulier qui fait l'objet de cette étude. Si j'ajoute que le fumier de ferme, traité comme la terre, donne des solutions de tous points comparables à la solution ammoniacale de la terre noire, j'aurai indiqué les résultats principaux de mes recherches analytiques.

Reste à examiner comment cette solution de phosphates, de silice, de chaux, etc., se comporte dans la nutrition des végétaux, et l'influence qu'exerce leur présence ou leur absence dans des sols d'autre part identiques. J'ai entrepris à ce sujet des expériences directes dont j'aurai l'honneur de communiquer les résultats à l'Académie dès qu'elles seront terminées. Je me bornerai aujourd'hui à faire connaître comment se comporte la solution noire extraite du sol dans un dialyseur. Dans le vase intérieur, j'ai placé une solution de matière noire donnant par la calcination 53 pour 100 du résidu minéral (rapporté

au poids de la matière noire desséchée). Après trente-six heures, le liquide extérieur (eau distillée), qui était resté complétement incolore, a été évaporé et le résidu analysé; ce dernier, qui ne contenait pas de matière charbonneuse, était formé de phosphates de fer, de manganèse, de chaux, de magnésie, en un mot des matières de la solution noire du sol, moins les substances organiques. Le liquide du vase intérieur a été évaporé, le résidu charbonneux calciné n'a donné que 8 pour 100 de cendres; 85 pour 100 du poids primitif des éléments minéraux avaient donc traversé la membrane. Il me paraît résulter de là : 1° que les éléments minéraux en question (PhO^5, Fe^2O^3, CaO, MgO, etc.) sont à un état directement assimilable pour les végétaux, ou tout au moins qu'ils peuvent être absorbés par leurs racines; 2° que la matière organique de l'humus n'est point absorbée et reste dans le sol.

Il résulte de l'ensemble des faits consignés dans mon mémoire : 1° que les sols fertiles renferment les éléments nutritifs minéraux sous la forme que nous offre le fumier de ferme et notamment le purin; 2° que la fertilité d'un sol est étroitement liée à la richesse en éléments minéraux de la matière organique soluble dans l'ammoniaque qu'il renferme; 3° que les substances organiques sont dans la nature le véhicule des aliments minéraux, qu'elles les extrayent du sol pour les présenter sous une forme immédiatement assimilable aux racines des végétaux.

Méthode générale pour l'analyse organique immédiate; par M. Fleury, professeur agrégé de chimie au Val-de-Grâce, docteur ès sciences (1).

(Suite.)

Section II. — *Examen de la couche moyenne* B.

§ 1. — Cette couche, à laquelle on ajoute les eaux de lavage de la supérieure, est séparée du dépôt solide qu'elle recouvre, par décantation. Le dépôt lui-même est lavé à plusieurs re-

(1) Voir *Journal de pharmacie et de chimie*, t. XVI, p. 10.

prises avec de petites quantités d'eau, ce qui, si la masse est visqueuse, se fait toujours en chauffant, puis décantant sans attendre le refroidissement. On évapore tous ces liquides jusqu'au poids de 100 grammes, puis on verse dans un vase conique et l'on abandonne au repos. Au bout de quelques jours, il peut s'être formé un léger dépôt résineux ou autre qu'on séparera par le filtre.

On étudie la liqueur d'après les caractères extérieurs, couleur, odeur, saveur et réaction; puis on en concentre fortement une petite quantité sur un verre de montre, et l'on abandonne dans un endroit frais. Si après un ou deux jours il s'est formé quelques cristaux, on concentre également tout le reste du liquide, on refroidit, on recueille les cristaux sur un filtre, on les lave avec très-peu d'eau et on les dessèche entre des doubles de papier joseph. On redissout ensuite cette substance dans l'eau chaude, et on la laisse se déposer à nouveau dans le but de la purifier. On cherche si ces cristaux renferment de l'azote en les chauffant avec du sodium; supposons que le corps soit azoté.

§ 2. — C'est presque toujours un alcaloïde libre ou combiné; malgré la réaction acide primitive, certains alcaloïdes faibles (caféine) peuvent se déposer en liberté. On étudie ses propriétés physiques et sa manière d'être à l'égard des réactifs généraux des alcaloïdes, ainsi que des acides sulfurique et chlorhydrique.

Si l'alcaloïde est à l'état de sel, on le précipite par une base (de préférence le carbonate de soude). Si, au bout de vingt-quatre heures, il n'y avait pas de précipité, on agiterait la liqueur avec de l'alcool amylique, dans un tube. L'alcool surnageant est enlevé avec une pipette, et l'on recommence avec moins d'alcool. L'évaporation de ce véhicule peut donner des cristaux (codéine, par exemple) ou des gouttes huileuses (nicotine, etc.). Le produit doit être examiné attentivement pour savoir s'il est nouveau. La quantité de substance obtenue pouvant être insuffisante, on se réserve de compléter ces essais lorsqu'on aura réalisé l'opération décrite aux articles IX et X.

§ 3. — Le corps obtenu en (1) est, je suppose, non azoté et sans réaction bien tranchée, ainsi que sans saveur. On étudie ses caractères extérieurs, et son rôle à l'égard des dissolvants, du tannin, etc. Ensuite on le chauffe pendant une heure à 100 de-

gués avec de l'acide sulfurique à 1/10. Si le corps ne s'est pas dissous, ou si par suite du traitement il s'en est séparé une partie, on filtre et on lave le résidu. Les liqueurs sont saturées par le carbonate de baryte, et l'on essaye sur une petite quantité si elles réduisent la liqueur cupro-potassique. Dans la négative, on passe au § 4. On confirme l'indication de la liqueur de Fehling par l'action de la levûre de bière sur un peu de la liqueur placée dans un tube sur le mercure. Le produit complémentaire du glucose peut être resté sur le filtre : est-il dissous, on évapore à siccité, on traite par l'alcool à 95 degrés, on filtre et on laisse évaporer. Le corps peut se déposer peu à peu, s'il a été enlevé par l'alcool. — S'il ne se dépose pas, on évapore, on dissout dans l'eau et l'on détruit le sucre par fermentation ; on traite par l'éther, si la substance cherchée est soluble dans ce véhicule. Le corps ainsi obtenu est étudié comme son générateur. Mais rappelons-nous que la décomposition aurait pu être différente sous l'influence d'autres agents moins énergiques que l'acide sulfurique, comme la synaptase, la myrosine, la caséine, la pancréatine, l'eau de levûre. Rien n'empêche d'essayer ces réactions si l'on a assez de matière.

§ 4. — Le corps non azoté est doué d'une réaction acide bien nette et d'une saveur également caractéristique : on peut trouver ainsi de l'acide oxalique, tartrique, malique, citrique, etc. On cherche à découvrir l'un de ces corps en suivant les préceptes de l'analyse qualitative. Après avoir séparé les acides connus, s'il y en avait un autre à isoler, on le combinerait aux diverses bases, soit directement, soit par double décomposition.

§ 5. — Les eaux mères des cristallisations opérées en (1), ou qui n'ont pas cristallisé, sont concentrées jusqu'à 50 grammes environ, puis essayées par les réactifs suivants, en n'opérant que sur de très-petites quantités de matière.

Ammoniaque. — La liqueur peut se foncer en couleur, ce qui est l'effet ordinaire des alcalis sur les matières organiques colorées. Il peut y avoir un trouble : on forme ce précipité dans tout le liquide, on le recueille, on le lave, et on l'étudie comme il est dit au § 1. — La liqueur filtrée est conservée pour être examinée par les réactifs suivants.

Soude caustique. — Observer l'odeur. Elle peut produire un

léger précipité de magnésie, provenant des sels dissous par l'éther. Pour savoir si le précipité est un alcaloïde, on agite avec de l'alcool amylique qui devrait faire disparaître le trouble en totalité ou en partie. — S'il y a un alcaloïde, on précipite toute la liqueur primitive par la soude, on recueille le précipité, etc.; le liquide est traité comme il suit :

Carbonate de soude. — N'a guère d'autre effet que le précédent.

Eau de baryte. — Peut indiquer l'acide sulfurique.

Chlorure de calcium. — On emploie ce réactif avec addition d'un peu d'acide acétique, pour mettre en évidence l'acide oxalique. On sature ensuite par l'ammoniaque et il peut se produire un second précipité occasionné par les acides phosphorique, pyrotartrique, etc. On fait bouillir (acide citrique, aconitique). On ajoute de l'alcool (acide malique).

Chlorure ferrique. — Comme ce réactif n'occasionne le plus souvent qu'un changement de couleur, il faut atténuer celle de la liqueur si elle est sensible, et la neutraliser. On peut alors obtenir des colorations ou des précipités qui se rapportent aux acides benzoïque, succinique, tannique, etc.

Solution de gélatine. — C'est le meilleur réactif du véritable tannin, car cette dénomination est souvent donnée à des corps qui ne font que colorer les persels de fer. L'émétique pourra servir encore à les différencier.

Acétate de plomb. — Il produit la plupart du temps un précipité floconneux, d'une couleur variable, et en même temps la liqueur se décolore : si la matière colorante était abondante, il y aurait lieu de faire subir à ce précipité un traitement spécial, dans le but de l'isoler; si le dépôt disparaît complétement par addition d'acide acétique, il ne contient ni sulfate, ni phosphate, ni oxalate.

Tannin. — Il précipite la plupart des alcaloïdes et beaucoup de substances amères indifférentes.

Liqueur cupro-potassique. — La réduction, si elle avait lieu, ne pourrait guère être attribuée à des sucres, vu leur peu de solubilité dans l'éther, mais plutôt au tannin, etc.

Si les réactions faites jusqu'à présent n'ont pas indiqué sûre-

ment la présence d'un alcaloïde, il faut faire d'autres essais avec les réactifs spéciaux à cette classe de corps.

Lorsque plusieurs faits se réunissent pour l'affirmative, on se réserve de continuer cette recherche suivant le § 8, ou l'article X.

§ 6. — Il s'agit maintenant de rechercher exactement les acides organiques contenus dans la liqueur B. On précipite par l'acétate de plomb ce qui reste de cette liqueur, et on lave le dépôt jusqu'à ce que l'eau de lavage soit neutre, à moins toutefois que l'eau ne décompose les sels de plomb. Les liqueurs filtrées sont examinées d'après le § 7.

Avec une baguette on enlève du précipité (*aa*) une quantité ayant le volume d'un haricot, on essaye sa solubilité dans l'eau bouillante. Si elle est complète, on passe à l'article [*a*]; sinon, on filtre bouillant, sans laver. Aucun précipité ne se dépose par refroidissement; on concentre et l'on attend; si rien ne se dépose, on passe à [*b*].

Mais s'il s'est produit un dépôt, amorphe ou non, on met tout le résidu (*aa*) dans une grande capsule avec dix fois son volume d'eau, on chauffe en agitant, on filtre et on lave à l'eau chaude. L'examen du résidu (*bb*) fera l'objet de l'article [*b*].

[*a*]. — La solution aqueuse peut fournir un premier dépôt après refroidissement, et un second après concentration. On les réunit s'ils sont peu abondants, après les avoir examinés au microscope, ce qui ferait découvrir le chlorure de plomb, par exemple. Comme on a probablement affaire à du malate de plomb, on y dose l'oxyde de plomb pour s'en assurer. Si le chiffre ne s'accorde pas avec cette présomption, il faut reconnaître les propriétés de l'acide en question. A cet effet, on l'isole par l'hydrogène sulfuré, et on le fait cristalliser dans l'alcool, mais à basse température. On peut arriver ainsi à un acide nouveau : peut-être en trouvera-t-on plus d'un dans la liqueur examinée.

[*b*] — α. — Le résidu (*bb*) est soumis à un petit essai avec l'acide acétique à 20 p. 100. S'il se dissout, au besoin à l'aide de la chaleur, on continue les recherches d'après β. Si la solution reste trouble, on filtre, on traite par l'ammoniaque; si rien ne se précipite, on passe à [*c*].

Suivant le cas, on traite tout le précipité par l'acide acétique

dans un vase de Bohême. Après une heure, on filtre et l'on conserve le résidu pour l'étudier en [c].

— β. — La solution acide est neutralisée *exactement* par l'ammoniaque; il se précipite un sel de plomb qu'on recueille. La moitié est étalée et séchée sur une plaque de verre, pulvérisée et mise de côté; le reste est décomposé par l'hydrogène sulfuré en présence de l'alcool absolu et dans un ballon presque clos. La liqueur séparée du sulfure de plomb est évaporée à basse température. On en dessèche complétement la moitié; l'autre moitié est employée à des réactions.

Si ce corps sec n'est formé que par un vernis jaunâtre et a une saveur bien astringente que suit souvent un goût amer, il est bien probable qu'on n'a obtenu qu'un seul acide tannique, ce que l'on confirme par l'action des dissolvants. Si le tannin manque complétement, le corps séché a le plus souvent la forme cristalline, une saveur plus ou moins acide; et alors, au moyen de l'eau de chaux, il faut rechercher l'acide citrique, etc. Les acides aromatiques sont reconnus à leur odeur.

Il pourrait y avoir mélange de tannin avec un autre acide. Pour débarrasser celui-ci du premier, on forme à froid une gelée de colle de poisson, on y ajoute la solutiou acide et on laisse agir à la température ordinaire et en agitant souvent. L'absorption du tannin est très-lente, et l'on en juge par les sels ferriques. Pour rechercher dans la liqueur filtrée les autres acides, il faut peut-être y joindre le produit de la décomposition du sel de plomb desséché (plus haut) par l'hydrogène sulfuré. Du reste, ce sel, dès qu'il contient plus d'un acide, ne peut servir à rien sous la forme de sel.

[c]. — La partie du précipité (*aa*) qui ne s'est pas dissoute dans l'eau chaude ni dans l'acide acétique, ou encore le précipité tout entier, s'il n'a rien abandonné à ces deux véhicules, peut contenir des acides minéraux (sulfurique, phosphorique) ou organiques (oxalique), mais surtout des combinaisons de matières colorantes comme l'humus ou d'autres plus spéciales.

Pour reconnaître l'acide oxalique, on chauffe une partie du précipité encore humide avec une solution de soude à l'ébullition; on filtre, on sature la liqueur par l'acide acétique, on filtre

encore si c'est nécessaire, et l'on ajoute de l'acétate de chaux acide.

Pour extraire les matières colorantes, on pourrait ajouter à une autre partie du précipité (*aa*) de l'acide oxalique en poudre, mêler intimement, dessécher dans le vide et reprendre par l'éther. Le peu d'acide oxalique entraîné par ce véhicule s'éliminerait facilement.

§ 7. — La liqueur filtrée au commencement du paragraphe précédent est acide; par suite elle peut retenir des corps susceptibles de se précipiter avec l'oxyde de plomb, lorsqu'on la neutralise. Cela se fait avec l'ammoniaque, dont on ne doit pas employer assez pour produire une réaction alcaline. — S'assurer que l'acétate de plomb ne manque pas. — S'il y a un précipité, il peut contenir des restes d'acides déjà trouvés au § 6 [*b*] β. En l'étudiant de la même façon, on peut aussi y trouver quelque autre acide. — Une précipitation par le sous-acétate de plomb serait ici inutile, et peut-être nuisible à cause des alcaloïdes.

§ 8. — La liqueur séparée des précipités plombiques est débarrassée par un courant d'hydrogène sulfuré, puis on l'évapore en consistance sirupeuse. Ce résidu peut contenir des acides lactique, quinique, etc.; on ajoute à un essai son volume de solution saturée d'acétate de zinc. Si au bout de vingt-quatre à quarante-huit heures il ne s'est produit aucun dépôt cristallin, la liqueur ne contient pas d'acide lactique. — Bien examiner celui qui pourrait se former.

On cherche l'acide quinique en faisant bouillir une grande partie du sirop avec un lait de chaux, qui doit chasser toute l'ammoniaque, et l'on ajoute de l'alcool. Le précipité pâteux est redissous dans l'eau acidulée par l'acide acétique, décoloré par l'acétate plombique; la liqueur filtrée, débarrassée du plomb, est amenée à consistance sirupeuse, et laisse déposer après quelques jours du quinate de chaux. Ce sel est purifié par des cristallisations ou par précipitation avec l'alcool à 86; on peut y doser la chaux ou en extraire l'acide par l'acide oxalique.

Si le sirop est amer, on étend d'eau et l'on essaie l'effet du tannin. S'il y a précipité, tout le reste de la liqueur est traité par l'acide tannique; le dépôt recueilli sur un filtre est lavé si c'est possible, car l'eau décompose facilement les tannates; puis on

le mélange de carbonate de plomb ou d'oxyde hydraté, on sèche à une douce température et l'on traite par l'alcool; l'alcaloïde cherché se dissout dans le véhicule et reste après l'évaporation.

Si le tannin est sans action, on fait digérer la solution aqueuse du sirop avec une grande quantité de noir animal au bain-marie pendant quelque heures, puis le charbon recueilli sur filtre est lavé à l'eau froide, essoré sur des feuilles de papier joseph, et traité par l'alcool concentré et bouillant. On filtre à chaud; si l'évaporation ne donne qu'un dépôt amorphe, on peut essayer de le faire cristalliser ou de le purifier par l'éther. Pourtant il ne faut pas perdre de vue que le corps à rechercher peut être amorphe; une étude plus approfondie apprend bientôt si l'on affaire à un corps alcalin ou indifférent. (Voir §§ 2 et 3.)

L'eau mère des traitements par le tannin ou le noir animal peut être concentrée et abandonnée au froid pendant une semaine (une goutte de créosote empêche l'altération du tannin). S'il y a quelque dépôt, on le recueille et on l'étudie convenablement ; ce sera probablement de l'acétate d'ammoniaque provenant des réactifs qui ont été employés.

SECTION III. — *Examen de la couche inférieure* C.

Cette couche peut faire défaut, ou bien elle peut exister seule et se montrer plus ou moins consistante par suite de la cire, de la chlorophylle, de la résine qu'elle peut contenir. Il faut la pulvériser s'il est impossible de la laver autrement; si la substance ne communique pas à l'eau de lavage une réaction acide, on y ajoute un peu d'acide chlorhydrique. Lorsqu'on a beaucoup de résine à laver, la filtration est très-lente : on l'accélère en maintenant la poudre en suspension par un courant de gaz dirigé à travers le liquide. Les eaux de lavage doivent être ajoutées à celles qui font l'objet de la section II. La matière séchée et pesée est traitée pendant une demi-heure par trois fois son poids d'alcool à 70 chaud; on laisse refroidir pendant longtemps, on filtre, et on lave le résidu avec un peu d'alcool du même degré.

[a]. — On prend une petite quantité de la liqueur filtrée, qui peut être colorée par de la chlorophylle, et on l'agite quelque

temps avec du noir animal. Si l'on arrive à la décoloration totale ou partielle, on traite le tout par le charbon, on filtre et l'on sèche. Le produit est une résine, peut-être mêlée avec un autre corps, dont on étudie les caractères physiques, la fusibilité, la solubilité dans la benzine, le chloroforme, l'alcool méthylique, le sulfure de carbone, l'essence de térébenthine, l'huile de pétrole, ainsi que l'action des alcalis étendus et des acides minéraux concentrés. La résine peut être séparée, par l'un de ces dissolvants, d'autres corps de nature différente, acides faibles, par exemple. Elle pourrait se comporter comme un glucoside, sous l'influence de l'acide sulfurique étendu à 1/10. Après une demi-heure de contact à la température de 100 degrés, on filtre si c'est nécessaire et l'on opère comme au § 3, section II, pour rechercher le sucre.

[*b*]. — La partie de la masse C, restée insoluble dans l'alcool à 70, est débarrassée par une douce chaleur de l'alcool interposé, puis pesée; on la traite par dix fois son poids d'alcool à 90, et encore à chaud; généralement la dissolution est complète, sinon on lave ce qui reste avec de l'alcool à 90. Ce peut être un corps de nature grasse, probablement identique à celui que l'on a trouvé dans la première couche A; s'il s'est produit, il faut l'essayer de la même façon.

[*c*]. — La solution alcoolique du corps (*b*), filtrée à chaud, peut laisser déposer, par refroidissement ou par évaporation, quelque substance dont la nature ne peut être indiquée *à priori*. On la purifie le mieux possible, et l'on en détermine les caractères extérieurs. Si c'est un corps neutre, on peut chercher s'il ne serait point analogue à la myricine : on essaye de l'attaquer par la potasse plus ou moins concentrée, même par l'hydrate en fusion, et l'on examine les produits obtenus.

Il ne restera probablement dans les eaux mères alcooliques que des traces insignifiantes de matière.

III. — Traitement par l'alcool.

Si l'éther agissant sur la matière primitive a dissous peu de chose, on l'évapore pour doser le résidu; et alors on laisse la substance dans l'allonge, où l'on fait passer un courant d'air

pour enlever la majeure partie de l'éther; ce qui reste n'est pas nuisible. On verse ensuite de l'alcool absolu (ou à peu près) dans l'allonge, et après quelques jours de macération dans une pièce chaude, on procède à la distillation continue. Il est bon de ne pas faire trop refroidir l'alcool qui passe sur la matière, surtout si l'on a remarqué qu'elle contient un principe plus soluble à chaud qu'à froid.

On détermine de la façon qui paraît la plus commode le poids des substances dissoutes par l'alcool, par exemple en évaporant celui-ci dans un vase taré. Inutile de recueillir l'alcool si l'on n'en a pas une grande quantité. Le résidu de l'évaporation est généralement de consistance solide; on le pulvérise et on l'agite avec une petite quantité d'eau; après repos, on décante. Si l'eau n'est pas acide, on ajoute pour le traitement suivant quelques gouttes d'acide chlorhydrique, et l'on réitère le lavage tant que l'eau dissout quelque chose. Le résidu est pesé sur filtre ou dans un vase taré.

[*a*]. — Les liqueurs sont concentrées et examinées au point de vue physique. Une petite quantité, évaporée sur un verre de montre, peut laisser déposer un précipité; s'il a l'air de se rapporter à la résine séparée ci-dessus, on en débarrasse toute la liqueur, et l'on continue à étudier celle-ci, comme nous l'avons dit art. II, section II, § 5. Mais ici on peut rencontrer un certain nombre de principes importants, des alcools polyatomiques, par exemple de la mannite. On caractériserait cette substance par son point de fusion élevé, et par la propriété de déterminer la décomposition de l'acide oxalique en acide carbonique et acide formique. Il pourrait se trouver aussi un peu de sucre.

[*b*]. — Dans la substance que l'eau a refusé de dissoudre, il faut chercher quelque résine insoluble dans l'éther; on examine d'abord les propriétés physiques. Si la coloration est intense, on peut essayer de la faire disparaître par l'action du noir animal sur un petit essai dissous dans l'alcool. On traiterait le tout de la même façon si la décoloration avait lieu. Pour savoir si le corps en question est un mélange, on le traite par l'alcool à 70 à froid, puis à chaud; on compare les produits dissous. Le résidu est mis en contact avec l'alcool à 85 à froid

et à chaud; même examen. Si ces véhicules n'amènent pas de séparation, on en emploie d'autres, comme la benzine, le chloroforme, le sulfure de carbone, l'alcool méthylique, etc. Quand on est arrivé à un corps indécomposable, on détermine son équivalent en le dissolvant dans l'alcool, et précipitant par une solution alcoolique d'acétate de plomb. Le précipité lavé et séché est transformé par calcination en oxyde de plomb.

On cherche l'action de l'acide sulfurique étendu sur les corps que l'on étudie, pour savoir s'ils peuvent donner du glucose sous cette influence. La réaction exercée par l'acide azotique à froid et à chaud présente aussi de l'intérêt.

Nous ne nous dissimulons pas qu'il pourrait exister dans la substance végétale examinée un principe insoluble dans l'alcool absolu et dans l'eau, mais que l'alcool à 85 pourrait dissoudre, ce qui justifierait un traitement par ce véhicule avant celui qui fait l'objet de l'article suivant. Mais une telle substance serait vraisemblablement plus soluble à chaud qu'à froid dans l'alcool le plus fort, et nous avons recommandé de ne point négliger l'emploi de la chaleur. L'opérateur sera juge de l'opportunité particulière d'un semblable traitement qui, dans le cas général, paraît offrir plus d'inconvénients que d'avantages. (*La suite prochainement.*)

Sur le sulfhydrate de chloral (chloral sulfuré); par M. H. Byasson.

En soumettant le chloral anhydre à un courant d'hydrogène sulfuré sec, à la température ordinaire, ce gaz est absorbé, et, si le courant est suffisamment rapide, il y a production très-sensible de chaleur. Bientôt le chloral anhydre liquide devient presque solide et, pour terminer la réaction, il est nécessaire de soulever le tube adducteur de façon qu'il affleure à la surface. Au bout de vingt-quatre heures environ, la réaction est terminée. Le corps formé est complétement solide, blanc, présentant à sa surface quelques portions colorées en jaune rougeâtre. En purifiant ce corps par distillation d'abord, puis par cristallisa-

tion dans l'éther ou l'alcool anhydre, on obtient le sulfhydrate de chloral pur présentant les caractères suivants :

Il est blanc, d'une odeur très-désagréable, d'une saveur spéciale qui rappelle celle du chloral hydraté. Il cristallise, par évaporation lente de sa dissolution dans l'éther, l'alcool anhydre, le chloroforme, soit en lamelles rhomboïdales, soit en prismes droits à quatre pans. Il fond vers 77 degrés et bout à la température de 123 degrés sous la pression de 0,7385. Il s'évapore à la manière du camphre et ses vapeurs noircissent à une grande distance les papiers humides imprégnés d'un sel soluble de plomb. Il est soluble en toute proportion dans l'alcool anhydre, l'éther, le chloroforme. En présence de l'eau, il se décompose lentement, avec dépôt de soufre, formation d'hydrogène sulfuré qui se dégage, d'acide chlorhydrique et de chloral hydraté, qu'on retrouve dans l'eau, et d'une petite quantité d'un liquide qui se dépose et qui nous a présenté le caractère du tétrachlorure de carbone. Il est certain qu'en présence de l'eau la réaction est très-complexe, parce que l'hydrogène sulfuré exerce son action réductrice sur le groupement $C^4HCl^3O^2$, comme le prouvent le dépôt de soufre, la formation de l'acide chlorhydrique et du chlorure de carbone.

Sous l'influence des alcalis hydratés ou de l'ammoniaque en dissolution dans l'eau, la réaction à froid est rapide, le liquide se colore en brun jaunâtre, du chloroforme se dépose. La solution renferme du sulfhydrate de sulfure du métal alcalin, du formiate et du chlorure de la même base. Cette réaction, analogue à celle que présente le chloral hydraté et dans laquelle la formation du chlorure est secondaire, peut être représentée par l'équation suivante :

$$C^4HCl^3O^2, 2HS + 2(KO,HO) = C^2HCl^3 + C^2HKO^4 + KS, HS + 2HO.$$

Soumis à l'action de l'acide nitrique concentré, le sulfhydrate de chloral s'oxyde rapidement, le dégagement des vapeurs nitreuses est intense, et la réaction doit être pratiquée sur de petites quantités à la fois. On retrouve dans le liquide de l'acide sulfurique et de l'acide trichloracétique dont on peut d'ailleurs manifester promptement l'existence par la production du chloroforme au moyen de la potasse et que nous avons isolé par

distillation. Cette réaction peut être exprimée par l'équation suivante :

$$C^4HCl^3O^2, 2HS + 4(AzO^5, HO)$$
$$= C^4HCl^3O^4 + 2(SO^4H) + 3AzO^2 + AzO^4 + 4HO.$$

L'acide sulfurique concentré n'a pas à froid d'action marquée ; à chaud il y a production de chloral anhydre, dégagemens d'hydrogène sulfuré et d'acide sulfureux avec dépôt de soufre.

En oxydant avec précaution ce corps sous l'influence de l'acide nitrique, avec addition à la fin de la réaction de chlorate de potasse, et en dosant l'acide sulfurique produit, à l'état de sulfate de baryte, nous avons trouvé pour $0^{gr},50$, et comme moyenne de trois essais comparatifs, $0^{gr},635$ de sulfate de baryte, nombre suffisamment rapproché de $0^{gr},642$ qu'il faudrait trouver en admettant la formule $C^4HCl^3O^2$, 2HS.

Nous fondant, d'une part, sur les réactions précédentes, d'autre part sur le dosage du soufre, nous représentons la formule de ce corps par $C^4HCl^3O^2$, 2HS. On voit que la formule du sulfhydrate n'est autre que celle de l'hydrate, en remplaçant l'eau par l'hydrogène sulfuré.

Ce corps étant décomposé par l'eau, l'alcool non anhydre, son administration présente des difficultés. Des animaux (cochons d'Inde), ayant reçu en injection sous-cutanée et en dissolution dans l'éther des doses variant de $0^{gr},20$ à $0^{gr},60$ de ce corps, ont présenté les phénomènes suivants (nous avions le soin d'agir chaque fois comparativement sur deux animaux semblables, dont l'un recevait une injection d'éther) :

Diminution de la température d'environ 1 degré (39°,2 à 38°,3) ; résolution musculaire avec sommeil paisible durant environ deux heures, pas de diminution notable de la sensibilité, légère accélération des battements du cœur. Après le sommeil, l'animal revient rapidement à l'état normal.

Aspect du lait vu au microscope avant et après le barattage et l'écrémage; par M. BOUSSINGAULT (1).

Sous ce titre, M. Boussingault a publié dans les *Annales de chimie et de physique* une note très-intéressante accompagnée de quatre figures qui représentent : 1° l'aspect du lait vu au microscope avant le barattage; 2° l'aspect du même lait après le barattage; 3° l'aspect du lait écrémé; 4° l'aspect du lait de beurre de la crème barattée.

Dans ces diverses conditions, le lait peut être distingué au moyen du microscope. En effet, en examinant la figure qui représente le lait naturel, on observe que les globules butyreux sont très-nombreux et ne sont séparés que par des espaces libres peu étendus; une autre figure montre que dans le lait baratté, les globules beaucoup moins nombreux sont disposés en groupes isolés, et le lait écrémé n'offre que des globules répandus en très-petit nombre dans le liquide. Enfin, dans le lait de beurre on ne rencontre que des globules très-petits et très-nombreux disséminés dans le lait de beurre rendu opaque par une foule de petites particules semblables à du caséum non coagulé. L'aspect de ce lait de beurre est si bien caractérisé qu'il est impossible de le confondre avec du lait baratté ou même avec du lait écrémé.

M. Boussingault a constaté par ses recherches qu'en battant le lait à la température la plus convenable, dans les barattes les mieux établies, on y laisse une partie notable du beurre que le barattage le plus prolongé ne parvient pas à réunir.

De 100 parties de lait renfermant 40,4 de beurre, il a retiré en moyenne, par la baratte, 29,5 de beurre; il en était donc resté 10,9 dans le petit-lait, c'est-à-dire à peu près le quart. Le lait écrémé, après un repos de vingt-quatre heures, retient des proportions variables de beurre suivant les conditions particulières de l'ascension de la crème. Si par exemple l'écrémage a lieu dans des circonstances favorables à la formation de l'acide

(1) *Annales de chimie et de physique*, t. XXV.

lactique, il y a coagulation du caséum qui retient une partie de la crème et l'empêche de monter et de se séparer : de là une perte plus ou moins considérable de crème et par conséquent de beurre au profit du caséum qui se trouve d'autant plus gras.

Du lait conservé par la méthode d'Appert et échappant ainsi à l'acidification et par suite à la coagulation, a présenté, après un repos de trois années, un sérum à peu près limpide surmonté d'une couche épaisse de crème. C'était un écrémage parfait, impossible à réaliser dans la pratique. Le lait, écrémé dans les conditions les plus favorables, retient encore 0,3 à 0,4 de beurre.

La crème que fournit le lait laissé en repos dans des conditions qui le préservent de l'acidification, et par suite de la coagulation, est loin d'avoir une composition constante. Sa richesse en beurre varie suivant qu'elle a été plus ou moins séparée du lait dont elle est imprégnée ; celle que l'on enlève pour la transformer en beurre dans la baratte n'est pas égouttée comme celle qui est destinée aux usages culinaires.

Dans une crème levée en septembre, M. Boussingault a trouvé 18,5 de beurre. Une crème bien égouttée en contient de 37 à 40 p. 100.

Le lait de beurre fourni par la crème barattée contient de 1,72 à 1,76 de beurre. L'aspect de ce lait de beurre examiné au microscope permet non-seulement de le distinguer du lait, mais même de reconnaître s'il a été mélangé à du lait écrémé, comme on l'a fait quelquefois pour donner au lait écrémé et surtout au lait baratté l'apparence du lait normal. F. B.

De quelques composés de la paraffine ; par M. Champion.

L'auteur a observé que lorsque la paraffine est maintenue en présence de l'acide nitrosulfurique, à la température de 90 degrés, pendant soixante heures environ, il se dégage d'abondantes vapeurs d'acide hypoazotique et il se forme un liquide huileux. Ce composé doit être lavé plusieurs fois et desséché au moyen du chlorure de calcium.

Ce liquide a une densité de 1,14 à 15 degrés ; il est insoluble

dans l'eau, soluble dans l'éther, l'alcool, l'alcool amylique et méthylique. Sa réaction est acide; il brûle avec une flamme éclairante et se combine avec les alcalis. L'auteur lui a donné le nom d'acide *paraffinique*. Sa composition correspond à la formule

$$C^{26}H^{26}AzO^{10}.$$

Quand on dissout 1 partie d'acide paraffinique dans 10 parties d'aloool à 40 degrés et qu'on sature la liqueur par de l'acide chlorhydrique gazeux, il se forme un éther ou *sel d'éthyle* soluble dans l'alcool et dans l'éther et pouvant cristalliser comme la paraffine. La composition de cet éther est représentée par la formule

$$C^{26}H^{25}(C^4H^5)AzO^{10}.$$

M. Champion a obtenu aussi l'éther ou *sel de méthyle*, $C^{26}H^{25}(C^2H^3)\ AzO^{10}$ et l'éther ou *sel d'amyle*, $C^{26}H^{25}(C^{10}H^{11})\ AzO^{10}$, en remplaçant l'alcool ordinaire par l'alcool méthylique et l'alcool amylique.

La paraffine absorbe rapidement le chlore sous l'influence des rayons solaires et il se produit en même temps de l'acide chlorhydrique. Il se forme un corps blanc, d'un aspect analogue à celui de la paraffine et qui paraît correspondre à la paraffine monochlorée. En continuant l'action du chlore, l'auteur a obtenu une série de produits liquides, incolores, mais il n'a pu encore assigner des équivalents à ces combinaisons chlorées.

P.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Sur les propriétés réductrices de l'hydrogène et des vapeurs de phosphore, et de leur application à la reproduction de dessins; par M. B. Renault.

Lorsqu'on dirige un jet d'hydrogène froid sur une feuille de papier Berzélius, imprégné d'un sel oxydé d'argent tel que phosphate, azotate, arsénite, sulfate, carbonate, acétate, oxa-

late, l'argent est ramené à l'état métallique et le papier noircit instantanément.

Des caractères invisibles ou faiblement colorés, tracés avec l'un des sels précédents sur la feuille, apparaissent subitement sous l'action de ce gaz.

L'hydrogène ne réduit pas dans ces circonstances les chlorure, bromure, iodure, cyanure, sulfocyanure d'argent, mais il faut que ces sels soit bien exempts de sels oxydés. Ainsi l'iodure d'argent préparé avec l'iodure de potassium du commerce noircit par l'hydrogène, qui n'altère pas, au contraire, celui qui provient de l'action de l'acide iodhydrique sur l'argent métallique.

Si donc au moyen d'une encre renfermant un chlorure ou un bromure alcalin (il est préférable d'employer un sel ammoniacal), on trace ou on imprime un dessin sur un papier imprégné d'azotate d'argent et légèremet paraffiné, et si l'on soumet ce papier à l'action réductrice de l'hydrogène, il noircira dans toute son étendue, sauf aux points où l'encre a formé un sel irréductible; le dessin resté blanc se détachera alors sur fond devenu noir.

Le papier Berzélius très-poreux à l'origine est devenu bien moins perméable aux gaz par son immersion dans le sel oxydé d'argent, surtout si à ce dernier on a ajouté le sel de mercure qui correspond au même acide.

Ainsi l'azotate d'argent additionné d'azotate de bioxyde de mercure, l'arsénite d'argent et de mercure, rendent le papier imperméable à l'hydrogène; il devient en même temps inaltérable à la lumière, si le milieu où il se trouve ne renferme pas de chlorure en suspension ou en vapeur.

Quant aux traits du dessin qui sont formés d'un sel d'argent, chlorure, bromure, etc., irréductible dans les conditions de l'expérience, ils laissent passer les gaz avec facilité. Cette propriété permet d'obtenir un certain nombre d'épreuves du même dessin.

Si l'on place, en effet, une feuille de papier sensibilisé sous le dessin primitif, dont les traits doivent avoir traversé l'épaisseur du papier et être bien secs, on obtiendra sa reproduction exacte en dirigeant perpendiculairement à sa surface un jet

d'hydrogène ; ce gaz ne passant qu'à travers les traits, réduit les points correspondants de la deuxième feuille, et l'on a en noir une épreuve directe du tracé primitif, épreuve que l'on peut alors fixer et virer en modifiant, s'il y a lieu, les procédés ordinaires, en les adaptant au sel d'argent qui a servi à sensibiliser la feuille de papier.

A l'hydrogène on peut substituer avantageusement l'azote ou l'acide carbonique qui ont traversé préalablement un tube renfermant des fragments de phosphore ; ces gaz noircissent alors non-seulement les sels oxydés d'argent, mais ceux de mercure et de cuivre ; j'ai obtenu par ce procédé des épreuves sur du papier imprégné de carbonate de cuivre par exemple.

La quantité de phosphore entraînée par le gaz est très-petite ; dans une première série d'expériences, en dosant le phosphore à l'aide d'un procédé très-sensible, j'ai trouvé qu'aux températures 4, 15 et 17 degrés, 10 litres de gaz acide carbonique renfermaient approximativement $0^{mg},8$, $1^{mg},1$ et $1^{mg},2$ de phosphore.

On peut déduire de ces nombres les tensions de vapeur du phosphore aux températures indiquées ; je reviendrai du reste sur cette question.

L'hydrogène se charge également de vapeurs de phosphore, mais en quantité un peu plus grande aux mêmes températures ; de plus, les fragments de phosphore qui restent obscurs dans l'acide carbonique deviennent lumineux dans le gaz hydrogène purifié avec le plus grand soin ; l'action de l'hydrogène chargé de phosphore sur les sels d'argent est plus énergique que celle des autres gaz.

Quand après avoir traversé le tube à phosphore, le gaz, quel qu'il soit, azote, acide carbonique ou hydrogène, se répand dans l'air, il est lumineux dans l'obscurité. Les vapeurs de phosphore entraînées sont la cause du phénomène ; la phosphorescence apparaît à une petite distance de l'orifice d'écoulement du gaz, elle est plus brillante, mais plus limitée avec l'hydrogène qu'avec les autres gaz.

Si l'on dirige le jet gazeux de façon à l'étaler sur des feuilles de papier imprégnées de carbonate de cuivre, de teinture de tournesol, ou d'iodure d'ammonium, la feuille imprégnée de

carbonate de cuivre noircira depuis l'orifice par lequel le gaz s'écoule dans l'air jusqu'à la région où commence la phosphorescence, et ne sera pas altérée au delà; la feuille colorée par le tournesol bleu rougira *seulement* à partir de la région où commence la phosphorescenee et un peu au delà; enfin, celle qui est imbibée d'iodure d'ammonium deviendra brune, surtout dans la partie du jet où le gaz n'est plus phosphorescent.

Le carbonate de cuivre est noirci par les vapeurs de phosphore entraînées par le gaz; ces vapeurs qui s'oxydent en se mélangeant à l'air, produisent la phosphorescence et rougissent la teinture de tournesol, sur laquelle tout d'abord elles étaient sans action; enfin ces vapeurs, devenues acides, brunissent le papier imbibé d'iodure d'ammonium en mettant l'iode en liberté.

Sur une combinaison de bioxyde de chrome et de dichromate potassique, dichromate kalichromique; par M. TOMMASI.

On obtient le dichromate kalichromique,

$$[(CrO^2)^3(CrO^3)^2K^2O]H^2O,$$

en faisant réagir un courant de bioxyde d'azote sur une solution bouillante de dichromate potassique dans de l'acide azotique fumant.

Ce composé se présente sous forme d'une poudre amorphe d'un brun violâtre, douce au toucher, sans saveur ni odeur. Sa densité à 14 degrés C. est environ de 2,28. Ce corps est complétement insoluble dans l'eau, l'alcool, l'acide acétique, etc. Chauffé au-dessus de 300 degrés, il fond et se décompose en sesquioxyde chromique, oxygène, dichromate potassique et eau. La réaction a lieu de la manière suivante :

$$[(CrO^2)^3(CrO^3)^2K^2O]H^2O = Cr^2O^3 + [(CrO^3)^2K^2O] + H^2O + O^3.$$

L'acide azotique est presque sans action sur ce composé à la température ordinaire; sous l'influence de la chaleur, il en dissout une certaine quantité en le transformant en acide chro-

mique. L'acide sulfurique ne l'attaque pas à froid ; à chaud, il le dissout aisément en prenant une teinte verte. Cette solution neutralisée par l'ammoniaque donne du chromate neutre d'ammonium. L'acide sulfureux en solution aqueuse le dissout en faible quantité. L'acide chlorhydrique concentré et bouillant le dissout avec dégagement de chlore. Le dichromate kalichromique mêlé à du chlorate potassique ne détone pas par le choc.

Chauffé sur une lame de platine, ce mélange produit une vive déflagration.

L'analyse de ce composé a donné les résultats suivants :

	Expérience.	Théorie.
Chrome	46,0	46,1
Potasse	16,5	16,6
Eau	3,4	3,1
Oxygène	34,2	34,0
	100,1	99,8

Ces nombres conduisent à la formule suivante :

$$[(CrO^2)^3(CrO^3)^2K^2O]H^2O, \text{ ou } [(Cr^2O^3, CrO^3)(CrO^3)^2K^2O]H^2O.$$

Dans une prochaine note, j'aurai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie le résultat de mes recherches relatives à l'action du bioxyde d'azote sur les solutions nitriques de quelques chromates, et en particulier de ceux de sodium et d'ammoninm.

Recherches sur la composition chimique du vert de Chine (lokao) ; par MM. S. Cloez et Er. Guignet.

Le vert de Chine, signalé pour la première fois en 1848 comme matière colorante distincte, par Daniel Kœchlin, a été l'objet de nombreux travaux dus à MM. Persoz, Michel de Lyon et Charvin. Ce dernier est même parvenu à reproduire le vert de Chine au moyen des nerpruns indigènes.

Après avoir attiré vivement l'attention des chimistes et des teinturiers, le vert de Chine est tombé dans un oubli à peu près complet. Cette couleur a été délaissée pour les magnifiques verts

d'aniline; elle était d'ailleurs d'un usage difficile en teinture et d'un prix fort élevé.

Au point de vue de la chimie pure, il nous a paru intéressant de reprendre l'étude du vert de Chine, surtout en vue d'obtenir un produit d'une composition définie et d'étudier les relations qui peuvent rattacher ce produit aux nombreuses matières colorantes extraites des fruits des nerpruns (matières jaunes des graines de Perse et d'Avignon, etc.).

C'est la première partie de notre travail que nous avons l'honneur de soumettre à l'Académie.

Le vert de Chine ou *lokao* est une véritable laque contenant une forte proportion de matières minérales diverses : chaux, alumine, oxyde de fer; il retient aussi beaucoup d'humidité : la partie sur laquelle nous avons opéré perd 9,4 pour 100 d'eau par une dessiccation à 100 degrés. Soumise à l'incinération, la matière laisse un résidu grisâtre, égal à 26,2 pour 100.

Action de l'eau. — Le vert de Chine se dissout en très-petite quantité dans l'eau froide. A l'aide d'une digestion prolongée il se gonfle et se dissout en plus grande proportion.

Abandonné pendant une semaine au contact de l'eau dans un vase fermé, le vert de Chine subit une sorte de fermentation accompagnée d'une réduction partielle. La liqueur filtrée est d'un bleu verdâtre très-foncé : le résidu, épuisé par l'eau fraîche, se dissout dans l'eau chaude et la colore en violet rouge très-intense.

On pourrait croire que la matière bleue ainsi préparée représente le principe colorant du vert de Chine à l'état de pureté; mais il n'en est rien : ce n'est autre chose qu'une laque semblable à la laque primitive, et laissant par l'incinération une quantité considérable de résidu.

Ainsi cette réduction du lokao par voie de fermentation ne présente d'intérêt qu'au point de vue de la teinture et ne peut donner un produit d'une pureté suffisante.

Action des carbonates alcalins. — Le vert de Chine se dissout aisément dans les solutions des carbonates de potasse et de soude; mais il s'altère en même temps, et le produit précipité par l'eau de la solution alcaline concentrée n'est encore qu'une laque impure.

Après de nombreux essais, nous avons réussi à obtenir la matière colorante suffisamment pure par la procédé suivant :

Dans 4 litres d'eau distillée, on fait dissoudre 100 grammes de carbonate d'ammoniaque pur; on ajoute à la solution 100 grammes de lokao grossièrement pulvérisé, et l'on agite de temps en temps. Après quatre jours de contact, la liqueur est devenue d'un vert bleu très-foncé; on filtre et l'on évapore au bain-marie, dans une capsule plate, de manière à chasser complétement le carbonate d'ammoniaque en excès.

On obtient ainsi 60 pour 100 d'un produit bleu parfaitement soluble dans l'eau, représentant la combinaison de la matière colorante pure, que nous appellerons *lokaïne*, avec de l'ammoniaque.

Ce résultat confirme les observations de Persoz, d'après lesquelles le vert de Chine, complétement purifié, devrait être bleu et non pas vert.

La lokaïne ammoniacale se comporte comme un véritable sel d'ammoniaque.

La lokaïne ammoniacale, obtenue par l'évaporation de la dissolution aqueuse, n'est pas encore un produit absolument pur : elle laisse par calcination près de 1/100 de matière minérale contenant de l'alumine et une petite quantité d'oxyde de fer.

Pour obtenir la lokaïne ammoniacale dans un plus grand état de pureté, on ajoute de l'alcool à la dissolution du vert de Chine dans le carbonate d'ammoniaque; il se forme ainsi un précipité bleu foncé qu'on lave à l'alcool jusqu'à épuisement. Ce précipité séché ne laisse plus à l'incinération qu'une trace de matière minérale.

L'alcool de lavage tient en dissolution diverses matières brunes et une certaine quantité de glucose.

La composition de la lokaïne ammoniacale obtenue par précipitation et séchée à 100 degrés peut être représentée par la formule

$$C^{56}H^{33}O^{33}, AzH^4O.$$

La formule $C^{56}H^{34}O^{34}$ représente la composition de la lokaïne pure, que l'on doit considérer comme un acide faible.

Les différents sels métalliques donnent avec la solution de

lokaïne ammoniacale des précipités qui paraissent être de véritables laques, mais qu'il est difficile d'obtenir de composition constante et définie, car la plupart des sels, le chlorure de sodium entre autres, précipitent la lokaïne ammoniacale sans l'altérer; par des lavages prolongés, le précipité se redissout dans l'eau pure.

Action de l'acide sulfurique étendu sur la lokaïne ammoniacale. — Quand on traite à chaud la lokaïne ammoniacale par de l'acide sulfurique étendu d'eau (au vingtième), la matière se dédouble très-nettement en un corps brun rougeâtre insoluble dans l'eau acide, en glucose soluble et en une autre substance également soluble et précipitable par l'acétate de plomb.

La matière insoluble est facile à purifier, d'abord par l'eau, qui enlève l'acide sulfurique, puis par l'alcool, qui dissout une matière brunâtre.

Nous appelons *lokaétine* le produit insoluble du dédoublement de la lokaïne ammoniacale; il nous paraît être à cette substance ce que l'acide gallique est au tannin, ce que la rhamnétine est à la rhamnine.

La lokaïne serait donc un glucoside.

La lokaétine se forme encore en chauffant pendant plusieurs heures, à la température de 110 degrés, la lokaïne ammoniacale; mais le dédoublement n'est pas complet : on obtient une matière d'un violet très-pur, complétement insoluble dans l'eau à froid et à chaud, ainsi que dans le carbonate d'ammoniaque. Il est facile d'isoler ce produit par des lavages de la lokaïne ammoniacale non altérée et des autres substances solubles.

La lokaétine séchée à 100 degrés ne laisse qu'une trace de cendres.

La formule $C^{18}H^{8}O^{10}$, que nous adoptons provisoirement, représente assez exactement la composition de la lokaétine. Cette substance est très-peu soluble dans l'eau; abandonnée au contact de ce liquide, elle s'y gonfle à la manière de la gomme adragante. Les plus faibles traces d'alcali suffisent pour la faire virer au violet; elle se réduit par le sulfhydrate d'ammoniaque comme la lokaïne elle-même; elle forme des flocons

rouges peu solubles dans la liqueur ammoniacale et redevenant violets au contact de l'air.

La lokaétine s'attaque aisément par l'acide nitrique même très-étendu, sous l'influence d'une température de 100 degrés. On obtient ainsi une grande quantité d'acide oxalique et une matière jaune cristallisable douée d'un pouvoir colorant très-intense. Cette matière est soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther; elle diffère complétement de l'acide picrique, dont elle n'a pas la saveur amère.

L'acide sulfurique concentré dissout facilement à froid la lokaétine, en se colorant en brun pourpre très-foncé; la liqueur précipite par l'eau et donne un produit brun insoluble dans l'eau et dans l'alcool acidulés. Par l'action des alcalis faibles, cette matière donne un produit vert foncé, soluble dans l'alcool. En la soumettant à l'analyse après lavage complet et dessiccation, nous avons obtenu des nombres qui conduisent à la formule $C^{18}H^{6}O^{8}$.

C'est la lokaétine, moins deux équivalents d'eau enlevés par l'acide sulfurique.

Action de l'éther sulfurique sur les iodures; par M. E. Ferrière.

Lorsqu'à la solution d'un iodure, préalablement additionnée d'empois d'amidon, on mélange par agitation une dose d'éther sulfurique, voici ce que l'on observe :

1° Si la solution est faiblement concentrée, une partie de l'iode est instantanément mise en liberté : l'empois d'amidon se colore en bleu;

2° Si la solution est étendue, la coloration bleue apparaît au bout de deux ou trois heures;

3° Si la solution est extrêmement étendue, la coloration bleue n'apparaît qu'au bout de deux ou trois jours;

4° Si l'on filtre la solution, pour en séparer l'amidon bleui, et qu'on ajoute une nouvelle dose d'éther et d'empois, la coloration bleue (inclinant vers le violet) reparaît au bout d'un temps plus

ou moins long; et ainsi de suite : l'iode finit par être entièrement chassé de sa combinaison.

Les expériences ont été faites, non-seulement avec les iodures artificiels, mais encore avec des eaux naturellement iodurées. (Par exemple, avec l'eau de Saxon-les-Bains (Valais), l'empois d'amidon s'est coloré en bleu, et la benzine en rose.)

Dans les mêmes conditions, les chlorures et les bromures sont restés inaltérés.

A quoi attribuer cette action de l'éther sulfurique sur les iodures? Probablement à la formation plus ou moins lente, mais continue, d'un éther iodhydrique (C^4H^5I) instable, comme semble l'indiquer la coloration violacée que prend la liqueur. Mais je n'en ai pas la preuve expérimentale.

Sur la synthèse de l'orcine; par. MM. G. VOGT et A. HENNINGER.

L'orcine, la base des matières colorantes des lichens, a été l'objet de nombreux travaux; mais, jusqu'à présent, on n'était pas arrivé à reproduire artificiellement ce composé. Nous avons été assez heureux pour réussir à effectuer cette synthèse, en étudiant l'action de la potasse en fusion sur l'acide sulfoconjugué du toluène chloré.

Lorsqu'on chauffe au bain-marie le toluène chloré $C^7H^7Cl = C^6H^4ClCH^3$ avec de l'acide sulfurique, il se dissout après quelques heures. Le produit de la réaction renferme deux acides chlorocrésylsulfureux, $C^7H^6\begin{cases}Cl\\SO^3H\end{cases}$, isomères, et un excès d'acide sulfurique. Pour enlever ce dernier, on étend le liquide d'eau, et l'on ajoute assez de carbonate de baryum pour neutraliser la totalité de l'acide sulfurique libre, sans saturer les acides sulfoconjugués. On filtre alors, et l'on finit la neutralisation avec une dissolution de baryte caustique. La liqueur neutralisée contient en dissolution les sels barytiques de deux acides isomères, qui diffèrent par leur solubilité, leur forme cristalline et la proportion d'eau de cristallisation. Le moins soluble, l'*α-chlorocrésylsulfite de baryum* $(C^7H^6ClSO^3)^2Ba + 2H^2O$ est en belles lamelles rhombiques incolores; le second sel, beaucoup

plus soluble, le β-*chlorocrésylsulfite de baryum* $(C^7H^6ClSO^3)^2Ba +$ 1 1/2 H^2O, est en petits grains cristallins groupés en choux-fleurs ; nous n'avons pas pu séparer entièrement ce sel du premier. Le sel de baryum α fournit, par double décomposition avec le sulfate de potassium, l'*α-chlorocrésylsulfite de potassium* $C^7H^6ClSO^3K$, qui cristallise en lamelles nacrées assez solubles dans l'eau froide et dans l'alcool bouillant.

Il était à prévoir que ce sel, sous l'influence de la potasse en fusion, donnerait un diphénol de la forme $C^7H^6\left\{\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix}\right.$ identique ou isomérique avec l'orcine :

$$C^7H^6\left\{\begin{matrix}Cl\\SO^3K\end{matrix}\right. + 2KHO = C^7H^6\left\{\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix}\right. + KCl + SO\left\{\begin{matrix}OK\\OK\end{matrix}\right..$$

L'expérience a montré qu'il se forme, en effet, dans cette réaction, de l'*orcine* présentant tous les caractères de celle que fournissent les acides des lichens.

On chauffe, dans une capsule d'argent, 1 partie de sel de potassium et 2 parties de potasse caustique jusqu'à fusion ; la masse brunit et dégage, vers 280 à 300 degrés, un gaz que nous avons reconnu être de l'hydrogène pur. Ce dégagement ayant duré quelques minutes, on arrête l'opération, on dissout la masse dans l'eau, on sursature par l'acide chlorhydrique et l'on agite avec de la benzine.

Celle-ci enlève au liquide l'acide salicylique et le crésylol formés en petite quantité dans la réaction, et laisse dans la liqueur aqueuse la presque totalité de l'orcine. Après ce traitement, on agite la liqueur à plusieurs reprises avec de l'éther et l'on soumet à la distillation la solution éthérée ; il reste un résidu brun sirupeux qui contient de l'orcine souillée par des matières résineuses et colorées. La purification de cette orcine brute nous a présenté dans le début de grandes difficultés, et, après de nombreuses tentatives infructueuses, nous nous sommes arrêtés au mode suivant :

Le résidu brun est repris par l'eau, qui sépare une partie des matières étrangères insolubles ; on filtre et l'on évapore la solution au bain-marie, dans un courant d'acide carbonique, jusqu'à consistance sirupeuse. Ce sirop étant soumis à la distilla-

tion dans le vide, il passe d'abord de l'eau, puis le thermomètre monte rapidement vers 185 degrés; il distille alors entre 185 et 190 degrés un liquide jaunâtre très-épais, qui, à la longue, se solidifie; c'est de l'orcine anhydre qui contient encore une petite quantité de matières insolubles dans l'eau. La solution aqueuse filtrée, évaporée dans le vide, dépose des cristaux blancs d'orcine pure.

L'orcine ainsi obtenue fond à 57°,1, renferme 1 molécule d'eau de cristallisation qu'elle perd à 100 degrés et présente toutes les réactions colorées de l'orcine des lichens.

En présence de l'air, l'ammoniaque la transforme en une matière d'un beau rouge violacé qui est de l'orcéine. Sa solution aqueuse donne avec l'eau de brome un précipité de tribromorcine; elle réduit le nitrate d'argent ammoniacal et donne avec le sous-acétate de plomb un précipité blanc qui rougit à l'air. Elle forme avec l'eau une solution sursaturée, qui ne se solidifie que difficilement; mais, dès qu'on y projette une parcelle d'orcine naturelle, le tout se prend en masse. Les cristaux de l'orcine synthétique sont formés par un prisme *mm* avec la modification h^1 très-développée, donnant aux cristaux l'aspect de tables; les angles observés sont :

Orcine synthétique	*mm*. . .	102°40′	Orcine des lichens	*mm*. . .	102°24′
—	mh^1. . .	128°43′	—	mh^1. . .	128°48

Malheureusement les cristaux ne présentaient pas de sommets, ce qui nous a empêchés de déterminer les autres angles.

L'orcine est soluble dans le chloroforme à chaud; elle se dépose par le refroidissement à l'état hydraté en aiguilles aplaties incolores et d'aspect nacré.

L'orcine synthétique est donc identique avec l'orcine des lichens, et son mode de formation montre qu'elle est un diphénol du toluène $C^7H^6\left\{\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix}\right.$, ainsi qu'on l'avait supposé.

L'orcine est le produit principal de l'action de la potasse sur le chlorocrésylsulfite de potassium; cependant, comme nous l'avons indiqué plus haut, il se forme par une réaction secondaire du crésylol et de l'acide salicylique. L'hydrogène dégagé pendant la fusion se substitue au chlore d'une certaine quantité de chlorocrésylsulfite de potassium et le transforme ainsi en

crésylsulfite. Ce dernier, comme l'ont montré M. Wurtz et M. Barth, donne, sous l'influence de la potasse fondante, du crésylol et de l'acide salicylique, et ce fait explique la présence de ces deux corps dans les produits de la réaction.

Sur les spectres d'absorption des vapeurs de sélénium, de protochlorure et de bromure de sélénium, de tellure, de protochlorure et de protobromure de tellure, de protobromure d'iode et d'alizarine; par M. D. Gernez.

J'ai récemment annoncé à l'Académie que la propriété de donner par interposition des systèmes de raies obscures dans les spectres lumineux continus, loin d'être un fait présenté exceptionnellement par quelques substances, se retrouve dans un certain nombre de vapeurs plus ou moins colorées, où j'ai réussi à les observer en opérant sur une épaisseur suffisante de ces vapeurs portées à une température convenable; les expériences dont je vais indiquer les résultats ajoutent à la liste des vapeurs qui produisent un spectre d'absorption les huit substances suivantes : sélénium, protochlorure et bromure de sélénium, tellure, protochlorure et protobromure de tellure, protobromure d'iode et alizarine.

Le *sélénium*, chauffé vers 700 degrés, donne sous une épaisseur de quelques centimètres des vapeurs rougeâtres, dont la teinte est d'autant plus rouge que l'épaisseur sous laquelle on l'observe est plus grande; une couche de 25 centimètres absorbe tous les rayons du spectre jusqu'à la région rouge voisine de la position occupée par la raie *c* du spectre solaire. Lorsqu'on fait l'expérience dans un tube de porcelaine, fermé à ses deux extrémités par des lames de verre parallèles et chauffé graduellement par une rampe de becs de gaz, on n'observe, pendant toute la période d'échauffement, qu'une extinction progressive de toutes les régions du spectre à partir des rayons les plus réfrangibles jusqu'aux rayons rouges, sans aucune trace de raies noires; mais si l'on continue à élever la température, la teinte de la vapeur plus dilatée s'éclaircit, et les diverses régions du spectre reparaissent sillonnées de fais-

ceaux de bandes noires dans le bleu et le violet. Le phénomène présente une certaine ressemblance avec le spectre d'absorption de l'acide sélénieux, que j'ai signalé récemment, mais il n'est pas dû à la production accidentelle de cette substance, comme je m'en suis assuré en chauffant toujours le sélénium dans une atmosphère d'acide carbonique soigneusement desséché, qui ne produit aucune trace visible d'acide sélénieux.

Le *protochlorure de sélénium*, obtenu en faisant arriver du chlore sec sur du sélénium en excès, est un liquide brun, limpide, dont la vapeur sillonne le spectre de raies qui commencent à la limite du vert et du bleu pour s'étendre jusqu'à l'extrémité du violet.

Le *bromure de sélénium* exerce ses propriétés absorbantes dans une région différente du spectre; il produit des systèmes de raies presque équidistants lorsqu'on l'observe, comme le protochlorure, sous une épaisseur de 10 centimètres.

Le *tellure* se prête plus facilement que les corps précédents à l'observation du phénomène; chauffé dans un tube de verre vert, de 2 à 3 centimètres de diamètre, préalablement rempli d'acide carbonique sec, il émet, à la température voisine de celle où le verre entre en fusion, une vapeur d'un jaune d'or qui produit un spectre d'absorption très-brillant, bien plus étendu vers le rouge que ceux du soufre et du sélénium, et composé de systèmes de raies fines s'étalant depuis le jaune jusque dans le violet.

Le *protochlorure de tellure* a été préparé par l'action du chlore sec sur du tellure contenu dans un tube étroit; il forme une masse noire, fusible en un liquide rouge, se réduisant en vapeurs jaunes qui agissent très-activement sur la lumière. Il suffit d'une couche de 1 centimètre d'épaisseur pour observer le spectre d'absorption de cette substance, qui est particulièrement développé dans l'orange et le vert.

Le *protobromure de tellure* s'obtient facilement par l'action du brome sur un excès de tellure; c'est une matière cristallisée qui, par l'action de la chaleur, émet une vapeur violette donnant un spectre d'absorption dont les raies les plus remarquables sont dans le rouge et le jaune.

Le *protobromure d'iode* est un corps solide que l'on peut obtenir cristallisé par sublimation ; il émet, à la température ordinaire, des vapeurs dont la couleur est rouge de cuivre sous une faible épaisseur, et présente, sous une couche de 80 centimètres, une teinte rouge groseille. Le spectre d'absorption de cette vapeur, de même genre que ceux du brome et de l'iode, est formé de raies très-fines situées dans le rouge, le jaune et l'orange ; il diffère de l'effet que l'on observe en faisant passer la lumière à travers des couches successives de vapeurs d'iode et de brome.

Les matières organiques volatiles peuvent donner, comme les autres vapeurs, des spectres d'absorption ; ainsi, l'*alizarine* sèche, chauffée avec ménagement, émet des vapeurs qui produisent, dans la région moyenne du spectre, des systèmes de raies sensiblement équidistantes.

De l'action de l'oxygène sur certaines infusions végétales ;
par M. L'ABBÉ LABORDE.

J'ai fait une expérience qui peut avoir une grande importance dans des questions difficiles que M. Pasteur a résolues, et qui cependant reviennent sans cesse en discussion. Voici en quoi elle consiste.

De chaque côté d'un ballon de verre, on étire à la lampe un tube à travers lequel on fait passer un fil de platine, puis on fond le verre sur le platine. On a ainsi deux fils métalliques qui pénètrent dans le ballon, et présentent au dehors leurs extrémités opposées. On remplit le ballon, aux deux tiers, d'une décoction de plantes, puis on étire le goulot à la lampe. On fait bouillir le liquide pendant quelque temps, puis on fond l'extrémité du tube, pour fermer hermétiquement le ballon. Ayant trouvé difficile de faire cette dernière opération pendant que la vapeur traversait le tube, j'ai enveloppé de la flamme soufflée l'extrémité ouverte, et, faisant cesser l'ébullition, j'ai fondu cette extrémité, en sorte que l'air qui a pu rentrer avait dû traverser la flamme ardente du chalumeau.

On voit de suite que les fermetures sont complètes lorsque

l'ébullition recommence d'elle-même, et qu'elle continue pendant quelque temps dans le vide produit par la condensation de la vapeur.

Une partie de la précédente décoction, séparée d'avance et laissée à l'air libre, présentait, au bout de cinq à six jours, des plaques de moisissures qui se sont multipliées à la surface. Rien de semblable ne s'est montré dans le ballon, et, au bout d'un mois, le liquide qu'il contenait présentait encore la même apparence.

J'ai mis alors les fils de platine en contact avec les pôles d'une pile de 60 petits éléments, et j'ai fait naître dans l'intérieur du ballon environ 2 centimètres cubes d'oxygène. Une expérience préalable, faite sous une petite éprouvette, avec une décoction semblable, m'avait montré qu'avec la pile et le temps employés, je devais obtenir à peu près 2 centimètres cubes d'oxygène. Après cinq jours, le liquide ayant toujours la même apparence, j'ai introduit, encore à l'aide de la pile, 2 centimètres d'oxygène dans le ballon, et j'ai renouvelé cette opération tous les cinq jours pendant un mois, sans qu'aucun changement se soit manifesté. Alors j'ai brisé le tube, et, au bout de dix jours, quelques groupes de moisissures se sont montrés sur le liquide; la décomposition a continué ensuite, mais plus lentement que dans les décoctions fraîches qui n'avaient pas subi le même traitement.

Rien ne prouve mieux, ce me semble, l'impuissance de l'oxygène à produire la fermentation, que cette expérience, où, mis en contact à plusieurs reprises avec un liquide fermentescible, il n'y détermine aucun changement sensible. Cette impuissance est d'autant plus remarquable que, dans cette circonstance, l'oxygène possède une activité particulière, puisqu'il est sous la forme d'ozone, c'est-à-dire à l'état naissant.

Sur la question de l'assimilation de l'ammoniaque par la levûre;
par M. Griessmayer.

M. Duclaux a confirmé l'assertion de M. Pasteur, en opposi-

tion à l'opinion de M. Liebig, à savoir, que le champignon de la levûre, lors de la fermentation, peut emprunter aux sels ammoniacaux l'azote nécessaire à sa vie.

A ce sujet, M. Liebig a répondu qu'il y avait là erreur : que l'on ne retrouvait plus, après la fermentation de la liqueur, l'ammoniaque qu'on y avait ajoutée à dessein, par la raison que la méthode employée par M. Pasteur, d'après M. Boussingault, qui consiste à faire bouillir la liqueur avec la magnésie calcinée pour en dégager l'ammoniaque, n'est pas propre à cet objet; qu'au contraire, en présence des phosphates, l'ammoniaque était précipitée sous forme de phosphate ammoniaco-magnésien.

Cette manière de voir n'est pas juste. Lorsqu'on met du phosphate ammoniaco-magnésien dans l'eau et qu'on le chauffe avec de la magnésie calcinée, l'ammoniaque est chassée. Il y a plus, le phosphate ammoniaco-magnésien, chauffé tout seul avec de l'eau, et sans qu'on y ajoute de la magnésie calcinée, laisse dégager au bout de quelques minutes l'ammoniaque qui s'y trouvait à l'état de combinaison.

Il faut donc reconnaître que la manière de voir de M. Pasteur sur le pouvoir nutritif des sels ammoniacaux reste intacte.

Sur un procédé de peinture décorative sur étain;
par M. C. Daniel.

... On prend une feuille d'étain aussi mince que possible et par conséquent d'une grande flexibilité. On l'étend sur un fond dur et lisse, par exemple sur une glace ou sur un verre épais, en ayant le soin de mouiller la surface de la glace pour faciliter l'étendage et le maintien de la feuille d'étain. Cette feuille constitue alors une surface très-lisse, sur laquelle on effectue la peinture à l'huile à ton uni ou décoratif, comme sur les murailles ou sur les boiseries. On laisse sécher, on vernit, et cette peinture enlevée de la glace avec son doublage d'étain est prête à être transportée de l'atelier dans le bâtiment pour y être appliquée.

Ce nouveau produit décoratif se transporte en rouleau comme le papier de tenture; mais il diffère essentiellement de ce dernier, car la peinture sur l'étain est à l'huile, avec toutes les variétés et tous les attributs du décorateur. Le fond ou l'étain de doublage constitue une surface hydrofuge, et enfin l'étain, à cause de son extrême flexibilité, épouse toutes les moulures et les contours les plus variés.

Avant l'application de la peinture-étain, on étend, sur la muraille ou la boiserie, sur l'objet ou la surface qu'on veut décorer une mixtion hydrofuge; c'est alors que le poseur découpe la peinture-étain et l'applique en lui faisant suivre tous les contours creux ou en relief des moulures et ornements de sculpture sur bois, sur plâtre ou sur pierre.

La peinture-étain peut remplacer également la dorure; on applique à l'atelier l'or sur la feuille d'étain, avec l'apprêt ordinaire, on laisse sécher, on découpe la dorure-étain, et le poseur, après avoir étendu de la mixtion hydrofuge sur les baguettes ou ornements à décorer, y applique les découpures de la dorure-étain.

L'avantage de la dorure-étain, comparativement à la dorure ordinaire sur métaux, c'est d'être rebelle à toute oxydation. On sait, en effet, que la dorure ordinaire sur les métaux, et notamment sur le zinc, se pique rapidement.

M. Dumas a été intéressé, comme toutes les personnes qui les ont examinés, par les spécimens remarquables de peinture sur étain qui sont mis sous les yeux de l'Académie. Il met d'autant plus d'importance à voir une industrie de ce genre se développer, qu'elle a pour elle la sanction d'une bien longue pratique, sous une forme un peu différente, il est vrai. Les Chinois emploient, en effet, la peinture sur étain pour leurs meubles ou laques, et le plus souvent ce que l'on prend sur ces objets pour des dorures, n'est autre chose que la feuille d'étain donnant le brillant métallique, recouverte d'un vernis jaune donnant la couleur de l'or.

Sur un nouveau mode d'impression sur étoffes, au moyen des précipitations métalliques; par M. E. VIAL.

J'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, il y a quelques années, plusieurs procédés de gravure et de reproduction de gravures, fondés, le premier sur les précipitations métalliques, le second sur les transports, et le troisième sur de nouveaux phénomènes électro-chimiques; aujourd'hui, j'ai l'honneur de lui présenter un nouveau procédé d'impression sur étoffes, entièrement basé sur les précipitations métalliques.

Si l'on trempe dans une solution d'azotate d'argent, par exemple, un tissu quelconque de coton, de fil, de soie ou autre, et que, après l'avoir essoré légèrement, on applique par-dessus une pièce de monnaie ou mieux un cliché de zinc, de plomb ou de cuivre, on voit, dès que le contact a lieu et dans les parties les plus fines, l'azotate décomposé, l'argent immédiatement précipité sous forme d'une poudre noire, représentant dans ses moindres détails l'image fidèle, nette, indélébile et adhérente au tissu, d'une manière si parfaite et avec une telle solidité qu'elle ne disparaît qu'avec lui. Autant de fois on posera le cliché sur le linge humide, autant de fois l'impression s'en fera, instantanée et irréprochable, car elle n'est point le résultat d'un encrage, mais bien celui d'un phénomène chimique se manifestant au simple contact entre le sel et le cliché, et quelles que soient d'ailleurs la finesse ou l'étendue des points de contact. Quant au dépôt, il se fait avec une telle intensité, qu'il gagne de proche en proche jusqu'à traverser l'étoffe. Il suffit alors d'un simple lavage à l'eau pour enlever au tissu le sel non décomposé.

La durée du tirage peut être comparée à celle de la typographie, mais la taille-douce peut aussi s'imprimer de la sorte. Dans ce cas particulier, la pression du linge humide s'exerçant sur toute la planche, parties taillées ou non, on comprend que l'étoffe deviendrait uniformément noire; on doit donc recourir à un artifice pour protéger la surface et n'imprimer que les tailles. La galvanoplastie offre un moyen facile de résoudre le

problème : il faut tout simplement argenter la surface des planches de cuivre, car l'argent ne se précipite pas lui-même, et réserver les tailles; pour les planches d'acier, réserver au contraire la surface, car l'acier ne précipite pas l'argent, et cuivrer les tailles. Au tirage, le fond de la gravure, qui est resté ou devenu cuivre, précipitera le sel d'argent dans le tissu avec une exactitude et une solidité surprenantes. Il suffit d'une mince pellicule d'argent dans le premier cas, ou de cuivre dans le second, pour obtenir ce résultat.

La teinte de l'impression peut varier à volonté, du gris le plus clair au noir le plus vif, suivant les proportions du sel d'argent et suivant les métaux qui servent à le précipiter. En général, elle est d'autant plus noire que le métal a plus d'affinité pour l'oxygène et qu'il s'éloigne le plus de l'argent sous ce rapport.

Les étoffes de coton, de fil, de soie, de laine, le papier et, en un mot, tous les tissus que l'on peut imprégner se prêtent à ce nouveau genre d'impression. Un léger apprêt de l'étoffe favorise l'opération; plus le tissu est fin ou serré, plus il est essoré sans être sec, et meilleurs sont les résultats : la soie donne les plus beaux produits.

Pour employer un terme de teinture, la couleur est *grand teint* et résiste à tous les lavages alcalins ou acides, et l'impression se fait avec une fidélité et une pureté qui sont inconnues jusqu'à ce jour dans l'impression des tissus. La reproduction des monnaies présente, en outre, cette particularité remarquable, témoignage de la délicatesse du procédé, que l'impression correspond par son modelé aux différentes parties en relief de la pièce, suivant leur degré d'oxydation ou de pression.

Quant au procédé en lui-même, il est simple, facile, et si familiarisé qu'on soit avec les réactions chimiques, il ne laisse pas que de surprendre, tant il semble étrange de voir apparaître sur un linge blanc une image noire, sans encrage du cliché. »

Sur un aldéhyde-alcool; par M. Ad. Wurtz.

Je me propose de faire connaître dans cette note un corps

qui me paraît appartenir à un nouveau type en chimie organique, du moins parmi les corps dont la constitution est parfaitement connue. C'est un dérivé de l'aldéhyde, qui joue à la fois le rôle d'aldéhyde et le rôle d'alcool. Le nouveau corps est un polymère (1) de l'aldéhyde ordinaire C^2H^4O, et sa composition est représentée par la formule $C^4H^8O^2$. Voici dans quelles circonstances il prend naissance :

Lorsqu'on abandonne à lui-même un mélange d'aldéhyde pure, d'eau et d'acide chlorhydrique, la liqueur, d'abord incolore, prend, au bout de quelques jours, une teinte fauve d'autant plus foncée que la proportion d'acide chlorhydrique est plus considérable. Il convient de prendre, pour 1 partie d'aldéhyde, 1 partie d'eau au moins et 1 partie d'acide chlorhydrique à 21 degrés Baumé.

On mélange d'abord l'aldéhyde avec l'eau refroidie à zéro; on place le liquide dans un mélange réfrigérant, et l'on y ajoute peu à peu l'acide chlorhydrique refroidi lui-même à — 10 degrés. Quand la température est maintenue très-basse, le liquide ne se colore pas, et se prend quelquefois en une masse de cristaux de paraldéhyde. Il se liquéfie de nouveau au-dessus de zéro, et se colore peu à peu lorsqu'il est abandonné à lui-même. Dès qu'il a pris une teinte fauve et que l'odeur de l'aldéhyde et de la paraldéhyde se font sentir plus faiblement, on neutralise le liquide en y ajoutant des cristaux de carbonate de soude, et on l'agite ensuite à plusieurs reprises avec de l'éther. La solution éthérée, distillée au bain-marie, laisse un liquide transparent, légèrement coloré, qui devient sirupeux par le refroidissement. Lorsqu'on distille ce produit dans le vide, il abandonne d'abord de l'éther, puis de l'eau, puis il passe, entre 90 et 105 degrés, sous une pression de 2 centimètres de mercure, un liquide parfaitement incolore, qui demeure fluide aussi longtemps qu'il est chaud, mais qui, après le refroidissement, prend la consistance et la parfaite transparence du sirop de sucre le plus épais. Ce corps est l'aldéhyde-alcool, qui fait

(1) Les corps isomères qui ont la même composition centésimale, mais des molécules de poids différent, comme les carbures d'hydrogène C^4H^8, et C^2H^4, sont polymères. P.

l'objet de cette note, et que je nommerai par abréviation *aldol.*

Ce corps est tellement visqueux à zéro, qu'on peut retourner le tube qui le renferme sans qu'il s'écoule. Lorsqu'on le chauffe doucement, il devient fluide comme de l'eau, et ce n'est que quelques heures après le refroidissement qu'il reprend entièrement sa consistance visqueuse. Sa densité à zéro est égale à 1,1208 ; à 16 degrés, elle est égale à 1,1094 ; à 49°,6, elle est égale à 1,0819.

Il est fortement réfringent. Son indice de réfraction pour le rayon jaune est $n_j = 1,458$; pour le rayon rouge, il est $n_r = 1,455$. Sa saveur est forte, à la fois aromatique et amère. Il se mêle en toutes proportions à l'eau et à l'alcool. Il se dissout aussi dans l'éther. Lorsqu'il est pur, il donne avec l'eau une solution limpide.

Il supporte sans altération sensible une température de 100 degrés. Sous une pression de 2 centimètres, il passe à la distillation vers 90 degrés ; mais lorsqu'on le chauffe au delà de 100 degrés, à la pression ordinaire, il se décompose, à partir de 135 degrés, en aldéhyde crotonique et en eau. A 150 degrés, il ne reste dans le vase qu'une petite quantité d'un liquide visqueux à peine coloré. Lorsqu'on chauffe brusquement, la décomposition commencée continue d'elle-même pendant quelques instants, sans le secours de la chaleur, avec de petits pétillements.

L'aldéhyde crotonique ainsi obtenue présente l'odeur caractéristique, le point d'ébullition de 103 degrés et la composition du produit obtenu par M. Kékulé par l'action de l'acide chlorhydrique sur l'aldéhyde à chaud. Il est probable que, dans cette réaction, la formation de l'aldéhyde crotonique est précédée de celle du corps visqueux, qui se déshydrate à la température de l'ébullition de l'acide chlorhydrique :

$$\underbrace{C^4H^8O^2}_{\text{Aldol.}} = \underbrace{C^4H^6O}_{\text{Aldéhyde crotonique.}} + H^2O.$$

L'aldol réduit énergiquement le nitrate d'argent ammoniacal, en formant un beau miroir. Il réduit de même la liqueur cupropotassique, avec formation d'un précipité rougeâtre qui est

de l'oxyde cuivreux enveloppé d'une matière résineuse. On élimine facilement celle-ci par des lavages à l'alcool et à l'éther.

Lorsqu'on le chauffe avec de l'acide acétique cristallisable, l'aldol se dédouble en aldéhyde crotonique et en eau.

Chauffé pendant plusieurs jours au bain-marie avec trois fois son poids d'acide acétique anhydre, il s'y combine. Le produit traité par l'eau froide laisse précipiter un corps oléagineux dont le poids a été, dans une expérience, sensiblement double de celui de l'aldol employé. Distillé immédiatement dans le vide, ce produit a abandonné d'abord une certaine quantité d'acide acétique anhydre, puis s'est séparé en deux acétates, l'un bouillant de 100 à 110 degrés, sous la pression de 2 centimètres, l'autre bouillant de 150 à 160 degrés. A 160 degrés, il n'est resté qu'une très-petite quantité d'un produit épais.

L'acétate qui avait passé dans le vide de 100 à 110 degrés est un liquide incolore, sensiblement neutre, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, et dont la composition répond à la formule $C^4H^7O(C^2H^3O^2)$. Chauffé avec l'eau à 100 degrés, il se dissout, en se dédoublant, avec formation d'acide acétique. Chauffé avec l'eau de baryte à 100 degrés, il donne de l'acétate de baryte, en même temps que des flocons jaunes de nature résineuse se séparent du liquide. C'est probablement de la résine d'aldéhyde qui se forme dans cette circonstance par l'action de l'excès d'alcali.

L'acétate qui passe dans le vide de 150 à 160 degrés a donné à l'analyse des nombres qui répondent à la formule $C^4H^6(C^2H^3O^2)^2$. Celle-ci représente le diacétate d'aldéhyde crotonique. Ce corps peut prendre naissance par fixation des éléments de l'acide acétique anhydre sur l'aldéhyde crotonique, produit par la déshydratation de l'aldol. Il pourrait aussi dériver d'un triacétate d'aldol, lequel, par l'action d'une température élevée, se dédoublerait en acide acétique et diacétate d'aldéhyde crotonique

$$\underbrace{C^4H^7(C^2H^3O^2)^3}_{\text{Triacétate d'aldol.}} = C^2H^4O^2 + \underbrace{C^4H^6(C^2H^3O^2)^2}_{\text{Diacétate d'aldéhyde crotonique.}}$$

On a cru remarquer, en effet, que les produits les moins vo-

latils résultant de l'action de l'acide acétique anhydre sur l'aldol subissent à chaque distillation une décomposition partielle, en perdant de l'acide acétique.

Quoi qu'il en soit, l'acétate dont il s'agit est un liquide épais, jaunâtre, tachant le papier comme une huile fixe, mais d'une manière passagère, insoluble dans l'eau, et cédant de l'acide acétique à ce liquide lorsqu'on le chauffe avec lui. Saponifié par la baryte, il se dédouble en donnant le corps résineux jaune dont il a été question plus haut, et sensiblement deux molécules d'acide acétique pour une molécule d'acétate huileux.

L'acide nitrique attaque l'aldol avec une énergie extrême. Lorsqu'on a modéré la réaction d'une certaine quantité d'eau, on peut constater, au nombre des produits volatils entraînés par les gaz qui se dégagent, une petite quantité d'aldéhyde ordinaire. L'addition d'une trop grande quantité d'eau, en présence d'une proportion insuffisante d'acide nitrique, détermine la formation d'une certaine quantité d'aldéhyde crotonique; en même temps, on voit la liqueur brunir. Au reste, l'oxydation de l'aldol par l'acide nitrique donne naissance à plusieurs acides. Indépendamment de l'acide oxalique dont la production a été mise hors de doute, on a obtenu d'autres acides qui seront décrits dans un travail ultérieur.

Soumis à l'action de l'amalgame de sodium, la solution d'aldol jaunit facilement et laisse déposer bientôt des produits résineux. En employant des liqueurs étendues que l'on refroidit à l'aide d'un mélange de glace et de sel et en ayant soin de neutraliser de temps en temps la liqueur avec l'acide chlorhydrique, on arrive à éviter, dans une certaine mesure, la formation des produits résineux. La liqueur aqueuse renferme alors en dissolution des produits que l'éther lui enlève et qui restent après l'évaporation de l'éther sous forme d'un liquide épais. Celui-ci peut être distillé presque entièrement, mais son point d'ébullition est compris entre des limites étendues. Il s'élève peu à peu de 190 à 300 degrés et au delà.

Au contact de l'acide iodhydrique concentré, l'aldol s'échauffe et laisse déposer des flocons qui se réunissent bientôt en

un liquide très-épais. Celui-ci est très-altérable, et brunit du jour au lendemain. On ne l'a pas analysé.

Le perchlorure de phosphore réagit très-énergiquement sur l'aldol, avec formation d'oxychlorure. Si l'on a soin de modérer la réaction, au commencement, en refroidissant, et de la compléter, à la fin, par une douce chaleur, le produit est un liquide incolore, mélange d'oxychlorure et d'un corps chloré, dont la composition est probablement représentée par la formule $C^4H^7Cl^3$. On a obtenu ce dernier en décomposant l'oxychlorure par des morceaux de glace. Il est resté un liquide incolore, épais, qu'il a été impossible de purifier. En effet, il se décompose lorsqu'on essaye de le distiller, même à une basse pression. Il se colore d'abord en bleu, brunit ensuite et finit par se charbonner. Il se décompose de même, lorsqu'on le distille avec de l'eau.

Les réactions que l'on vient de décrire ne laissent aucun doute sur le double caractère d'aldéhyde et d'alcool du nouveau corps. Celui-ci renferme donc un groupe aldéhydique CHO et un oxhydryle alcoolique. Si l'on considère son mode de formation et ses réactions, et surtout la facilité avec laquelle il se dédouble en aldéhyde crotonique et en eau, on est autorisé à lui attribuer la constitution qui serait exprimée par la formule suivante :

$$CH^3 - CH(OH) - CH^2 - CHO.$$

Pour qu'il se forme, il faut que deux molécules d'aldéhyde réagissent l'une sur l'autre. Sous l'influence déshydratante de l'acide chlorhydrique, l'atome d'oxygène et un atome d'hydrogène du groupe CHO forment de l'oxhydryle

$$CH^3\text{-}CHO \text{ devient } CH^3\text{-}C(OH)'.$$

Mais l'atome de carbone de ce groupe perdant ainsi 2 atomicités, tend à se saturer de nouveau. Il arrache donc à une seconde molécule d'aldéhyde 1 atome d'hydrogène et se soude en outre à un des atomes de carbone de cette molécule,

$$\underbrace{\begin{matrix}CH^3\text{-}C\{HO\} \\ \quad C[H]H^2\text{-}CHO\end{matrix}}_{\text{2 molécules d'aldéhyde}} \text{ deviennent } = \underbrace{CH^3\text{-}CH.OH\text{-}CH^2\text{-}CHO.}_{\text{1 molécule d'aldol.}}$$

Le corps complexe qui se forme ainsi, par une véritable synthèse, est donc aldéhyde au bout et alcool secondaire au milieu. Si telle est la constitution de l'aldol, le monoacétate qui a été décrit plus haut aurait la constitution suivante :

$$\underbrace{CH^3\text{-}CH(OC^2H^3O)\text{-}CH^2\text{-}CHO.}_{\text{Aldol monoacétique.}}$$

Ajoutons que la formule proposée pour l'aldol expliquerait de la manière la plus simple son dédoublement en eau et en aldéhyde crotonique,

$$\underbrace{CH^3\text{-}CH.OH\text{-}CH^2\text{-}CHO}_{\text{Aldol.}} = \underbrace{CH^3\text{-}CH=CH\text{-}CHO}_{\text{Aldéhyde crotonique.}} + H^2O.$$

Ce corps n'est pas le seul produit de la condensation de l'aldéhyde sous l'influence de l'acide chlorhydrique. Lorsqu'on prolonge assez l'action de cet acide pour que la liqueur prenne une teinte brune et un aspect opalin, et qu'après l'avoir neutralisée et épuisée par l'éther, on abandonne pendant quelques jours la liqueur sirupeuse qui reste après l'évaporation de l'éther au bain-marie, on voit des paillettes nacrées s'y former et augmenter peu à peu de manière à former une épaisse bouillie. On jette cette bouillie sur un filtre bien conique et l'on favorise l'écoulement de l'eau mère épaisse par l'action de la trompe ou de la machine pneumatique. Il reste sur le filtre une masse blanche molle que l'on comprime fortement à l'aide d'une bonne presse et que l'on soumet ensuite à la distillation dans le vide. Presque tout passe à 137 degrés sous une pression de 2 centimètres. Le produit distillé est incolore, très-épais, et présente à un très-haut degré le phénomène de la surfusion. Il est soluble dans l'alcool et dans l'éther, peu soluble dans l'eau, qui le dissout néanmoins à l'ébullition. Cette solution laisse déposer par le refroidissement des cristaux. Ceux-ci ne fondent qu'à 155 degrés.

Ce corps est l'anhydride de l'aldol. Sa composition est représentée exactement par la formule $C^8H^{14}O^3 = (C^4H^7O)^2O$. Il prend naissance par l'union de deux molécules d'aldol, avec élimination d'une molécule d'eau.

Par son aptitude à former des combinaisons avec les acides

aussi bien que par ses propriétés réductrices, l'aldol se rapproche des sucres. Comme l'aldol, le glucose, qui jouit de propriétés réductrices si énergiques, est à la fois aldéhyde et alcool. Dans la formation du glucose et des composés analogues par les procédés de la nature, les aldéhydes jouent probablement un rôle important, en raison de la tendance que montre le groupe aldéhydique CHO à former de l'oxhydryle, et par suite à fixer l'hydrogène et le carbone d'une autre molécule. J'appelle l'attention sur ce nouveau mode de synthèse organique. On conçoit d'ailleurs que la plus simple des aldéhydes, l'aldéhyde formique H.CHO, puisse prendre naissance, dans les procédés de la végétation, par la réduction partielle d'une molécule d'eau et d'une molécule d'acide carbonique

$$CO^2 + H^2O - O^2 = CH^2O,$$

et que la condensation de plusieurs molécules d'aldéhyde formique puisse donner naissance à des hydrates de charbon, à la fois alcools et aldéhydes, au même titre et par le même procédé que la condensation de deux molécules d'aldéhyde ordinaire produit de l'aldol.

REVUE PHARMACEUTIQUE.

Nouvelle méthode de préparation de la pepsine; par M. E. SCHEFFER, de Louisville.

M. Scheffer, tenant compte de l'action des solutions sursaturées de quelques sels alcalins neutres sur diverses substances protéiques, a essayé leur action sur la pepsine. Il a mélangé le liquide filtré obtenu par l'action de l'eau acidulée d'acide chlorhydrique sur la muqueuse d'estomacs frais de porcs, avec une solution saturée de sulfate de soude, et a obtenu, par ce moyen, un précipité qu'il a recueilli sur un filtre, exprimé et séché. Une petite quantité de ce produit, dissoute dans l'eau à la faveur de quelques gouttes d'acide chlorhydrique, avait la propriété de dissoudre l'albumine coagulée. Cette méthode pour obtenir la pepsine est des plus simples.

M. Scheffer appelle *pepsine sucrée* un mélange de pepsine et de sucre de lait triturés ensemble dans une proportion telle que 0gr,50 dissolvent 1gr,20 d'albumine coagulée. Il reproche, et avec juste raison, à l'amidon qu'on emploie en France de s'altérer facilement en s'humectant.

La pepsine peut être débarrassée du phosphate de chaux et du mucus qu'elle retient en la dissolvant dans l'eau acidulée et en la précipitant de nouveau avec une dissolution de chlorure de sodium. Mais pour priver complétement la pepsine de sel marin, il faut la plonger, desséchée, dans de l'eau pure. Cette opération demande à être faite rapidement, car la pepsine se gonfle et perd de sa ténacité ; on obtient alors une pepsine qui se dissout dans l'eau acidulée et donne un liquide clair incolore que l'auteur appelle *pepsine purifiée*. L'alcool, il est vrai, pourrait être employé pour séparer le chlorure de sodium, mais la pepsine purifiée de la sorte possède moins de propriétés digestives que celle légèrement souillée de sel marin.

M. Scheffer a déterminé le *pouvoir digestif* de la pepsine en déterminant la quantité d'albumine dissoute en un temps et une température donnés. Dans des essais comparatifs, M. Scheffer a trouvé qu'une solution contenant 6 gouttes d'acide chlorhydrique par 30 grammes d'eau à la température de 35 à 38 degrés centigrades était la plus active. 0g,05 de *pepsine purifiée* dans 125 grammes d'eau acidulée peuvent dissoudre jusqu'à 400 grammes d'albumine coagulée en dix-huit heures à 20 degrés centigrades. Le même mélange dissout jusqu'à 500 grammes d'albumine coagulée en six heures à la température de 40 degrés centigrades.

0g,50 de *pepsine sucrée* dissolvent 120 grammes d'albumine coagulée en cinq heures à 40 degrés centigrades.

M. Scheffer a observé que la présence du chlorure de sodium influe sur le pouvoir digestif de la pepsine. Une quantité de sel marin ne dépassant pas celle de la pepsine purifiée est favorable à l'action dissolvante de celle-ci ; mais une proportion supérieure diminue ce pouvoir.

Pour la stabilité, l'auteur a observé que les solutions aqueuses de la pepsine se décomposent rapidement, surtout pendant les temps chauds, et que l'addition de quelques gouttes d'acide

chlorhydrique les conserve, mais qu'au bout d'un certain temps les solutions avaient perdu leur pouvoir dissolvant.

La *pepsine liquide* conserve plus longtemps ce pouvoir quoique considérablement affaibli. La *pepsine purifiée* aussi bien que la *pepsine sucrée*, examinées douze mois après leur préparation, n'avaient rien perdu de leurs propriétés dissolvantes sur l'albumine; la seule différence que l'auteur a constatée consiste dans une solubilité plus lente de la pepsine sèche dans l'eau acidulée.

Quant à l'action de la pepsine sur le lait, M. Scheffer a calculé d'après ses recherches comparatives qu'une partie de pepsine coagule jusqu'à 80,000 parties de lait. Le succès de ces expériences dépend de la température surtout. Ainsi le meilleur moyen est d'ajouter la pepsine au lait froid puis de le chauffer lentement. (*Amer. Journ. Pharm.*)

Sur la préparation des pilules de Blaud; par MM. VAN DE VELDE et VAN MELCKEBEKE.

Les auteurs, après avoir passé en revue les différents procédés de préparation des pilules de Blaud, proposés par les pharmaciens belges, indiquent les conditions indispensables pour leur bonne confection et qui sont : 1° que le fer y soit et y reste à l'état de carbonate ferreux ; 2° qu'elles ne renferment que la quantité de sels strictement nécessaire pour qu'elles soient neutres; 3° qu'elles se désagrègent facilement quoique ayant une bonne consistance pilulaire.

La première condition n'est pas facile à remplir, le carbonate ferreux étant un composé extrêmement altérable, qui absorbe rapidement l'oxygène de l'air pour se transformer successivement en carbonate ferroso-ferrique, puis en hydrate d'oxyde magnétique et finalement en hydrate de sesquioxyde.

Cette transformation s'opère visiblement par un changement net dans la coloration. La masse, qui d'abord est blanchâtre, passe bientôt au vert, puis du vert au vert noirâtre, et finalement au brun.

Les pilules de carbonate ferreux devraient donc être blan-

ches, mais cet état est si fugace qu'on ne peut guère espérer de le maintenir dans les pilules. Les pilules vertes renferment du carbonate ferroso-ferrique, et peuvent être considérées comme remplissant suffisamment les conditions d'une bonne préparation. Il n'en est plus de même lorsqu'elles sont devenues noires ou brunes, car alors le carbonate ferreux s'est transformé en hydrate de sesquioxyde. Dans ces deux derniers cas, elles sont jugées moins propres à l'usage médical, en raison de leur plus faible dissolution dans les acides de l'estomac. C'est pour atténuer l'oxydation de ces pilules que les uns proposent d'incorporer dans la masse des substances qui entravent l'oxydation, comme le sucre et la gomme.

Quant aux deuxième et troisième conditions, il est évident que ces pilules ne doivent contenir que la quantité de sels strictement nécessaire pour qu'elles soient neutres, et avoir une consistance telle qu'elles soient facilement assimilables.

Après avoir conseillé d'employer de préférence le bicarbonate de soude au lieu de carbonate de potasse, et la poudre de gomme au lieu de poudre de guimauve et de réglisse, MM. Van de Velde et Van Melckebeke se sont arrêtés au procédé suivant. Au point de vue pratique, il est le plus facile, et au point de vue chimique, c'est celui qu'ils considèrent comme s'écartant le moins des conditions qu'on est en droit d'exiger d'une bonne préparation :

Sulfate ferreux.	180	grammes.
Bicarbonate de soude.	110	—
Eau	15	—
Glycérine	5	—
Miel	35	—
Gomme adragante	2	—
Gomme arabique.	25	—

Pour des pilules de $0^{gr},25$.

On pulvérise les sels; on mêle l'eau et la glycérine dans une marmite en fonte, on chauffe au bain-marie, on jette le mélange salin par cuillerée dans l'eau en remuant. Quand tout le sel a été introduit et qu'il ne dégage plus d'acide carbonique, on ôte du feu et on ajoute le miel, puis on incorpore les poudres de gomme mêlées.

Dans ces pilules les proportions de sels indiquées permettent d'obtenir exactement la double décomposition, et on a remplacé la poudre de guimauve par la poudre de gomme arabique; de plus on a ajouté une petite quantité de glycérine pour conserver à la masse la mollesse nécessaire.

Bien que la formule que nous venons d'indiquer soit préférable à toutes celles indiquées par les pharmaciens belges, nous croyons cependant devoir appeler l'attention des praticiens sur la formule de la pharmacopée française, qui est celle du docteur Blaud, et qui ne laisse rien à désirer. (*J. d'Anvers.*)

Sur un dissolvant de l'indigo bleu; par M. V. WARTHA.

MM. Aguair et Alex. Bayer ont montré qu'on peut purifier l'indigo par sa dissolution dans l'aniline. M. Wartha a expérimenté différents autres dissolvants.

L'essence de térébenthine de Venise dissout à l'ébullition l'indigotine avec la même coloration bleue que l'acide sulfurique. Par le refroidissement il se dépose de beaux cristaux tabulaires brillants, d'un rouge cuivré; ces cristaux peuvent facilement être débarrassés de leurs dissolvants par des lavages à l'éther ou à l'alcool. La paraffine dissout aussi l'indigo, mais avec une coloration rouge semblable à celle de la vapeur d'indigo, et présente le même spectre d'absorption. Les cristaux prismatiques, séparés par refroidissement, peuvent être purifiés par des lavages à la benzine. L'essence de pétrole dissout aussi l'indigo avec une couleur cramoisi; il en est de même du blanc de baleine. La stéarine enfin dissout l'indigo avec une coloration bleue.

Sur la présence de l'amygdaline et d'une nouvelle substance analogue à l'asparagine dans la vesce commune; par MM. RITTHAUSEN et KREUSLER.

En arrosant d'eau des vesces pulvérisées provenant de l'Attique, les auteurs remarquèrent l'odeur de l'acide cyanhydrique, et cet acide put être retrouvé par la distillation du mélange. Ils

en concluent que la vesce commune renferme de l'amygdaline, quoiqu'ils n'aient pas pu isoler ce principe.

500 grammes de vesces pulvérisées furent épuisés par 4 litres et demi d'alcool bouillant de 0,83 de densité; le liquide alcoolique, distillé au huitième, fut additionné d'éther pour en séparer une matière gélatineuse. La solution décantée fut distillée et le résidu fut traité de nouveau par de l'éther. Il se sépara une couche jaune qui laissa déposer, après vingt-quatre heures, des cristaux ayant pour composition $C^8H^{16}Az^4O^6$; ce n'est donc point de l'amygdaline, mais un composé voisin de l'asparagine. Ce corps est peu soluble dans l'eau froide, plus à chaud, mais ne cristallise que dans l'alcool bouillant faible. L'alcool fort n'en dissout que peu.

Il est sans saveur et à réaction faiblement alcaline. Il ne donne pas de chloroplatinate bien défini. Les auteurs n'ont trouvé cette substance que dans la vesce de provenance grecque. (*Bull. Soc. chim.*)

Sur l'acide lutéique, matière colorante jaune des fleurs d'Euphorbia cyparissias; par M. Hoehn.

Pour obtenir cette matière colorante, on épuise la fleur fraîche de la plante par de l'alcool à 60 degrés C.; on distille pour retirer l'alcool, et dans l'extrait on verse du sous-acétate de plomb. Le précipité, décomposé par l'hydrogène sulfuré, donne une solution qui abandonne par l'évaporation des croûtes d'un vert jaunâtre; le résidu des eaux mères, repris par l'alcool éthéré, en fournit une nouvelle quantité. On purifie cette substance par digestion avec de l'éther, pour lui enlever une résine verte et de la chlorophylle, et par cristallisation dans l'alcool éthéré, puis dans l'eau bouillante, additionnée de 4 p. 100 d'alcool.

Cette substance est en fines aiguilles jaunes, souvent agrégées en boules; elle est inodore, amère, astringente, fusible à 273 degrés, et se sublime à 220 degrés en flocons cristallins. Elle se dissout dans 11,000 parties d'eau froide, dans 3,400 parties d'eau bouillante, dans 23,7 parties d'alcool absolu froid et dans 272 parties d'éther. Elle possède les caractères d'un acide, et réduit la solution d'azotate d'argent et la liqueur de Fehling. Elle ne donne pas de glycose par les acides étendus. (*Soc. chim.*)

Lotion contre les crevasses; par M. le Dr Bouchut.

Azotate de plomb......	10	grammes.
Azotate de fer	10	—
Teinture de cannelle....	15	—
Eau..............	500	—

On fait dissoudre. Pour lotions contre les crevasses de la peau.

Pilules antilaiteuses; par MM. Bouchut et Desprès.

Acétate de soude pulvérisé........	20	grammes.
Camphre pulvérisé.............	8	—
Nitrate de potasse pulvérisé........	8	—
Rob de sureau...............	Q. S.	

Pour 120 pilules. On en donne deux matin et soir pour faire cesser la sécrétion du lait. — Alimentation peu abondante.

Pommade contre l'acné.

Soufre sublimé et lavé........	4	grammes.
Acide tannique pulvérisé.......	4	—
Hydrolat de laurier-cerise......	5	—
Axonge récente............	50	—

Mêlez. En frictions, matin et soir, contre diverses espèces d'acné. — Boissons amères; purgatifs répétés.

Poudre tonique astringente; par M. le Dr Guipon.

Sous-nitrate de bismuth....	10	grammes.
Colombo pulvérisé.......	5	—
Diascordium.........	2	—

Pour 10 paquets. Un paquet avant chacun des deux principaux repas pour combattre la dyspepsie gastro-intestinale avec flatulence, borborygmes et diarrhée. Régime régulier.

(*Union médic.*)

T. G.

SÉANCE DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS DU 3 JUILLET 1872.

Présidence de M. Stan. Martin.

A l'occasion du procès-verbal de la séance précédente, M. Marais proteste contre les conclusions que M. Vuaflart a cru pouvoir tirer de sa note sur l'eau de fleurs d'oranger. Il résulte des observations très-nombreuses et très-soignées qui ont été faites en 1863 par la commission chargée d'étudier les eaux distillées en vue de la révision du Codex, que l'eau de fleurs d'oranger préparée à la vapeur présente, sur celle qui est préparée à feu nu, des avantages incomparables, et que sa conservation est, d'ailleurs, tout aussi facile et tout aussi certaine.

La correspondance manuscrite comprend :

Une note de M. Stan. Martin sur un échantillon de quinquina rouge de Bogota. Cette écorce est renvoyée à l'examen de M. Planchon.

M. Duval, pharmacien à Versailles, nommé membre correspondant, adresse ses remercîments à la Société.

M. Louis Créteur, secrétaire de la Société de pharmacie de Bruxelles, demande à être compris parmi les candidats au titre de membre correspondant étranger et envoie à l'appui de sa candidature les deux brochures suivantes :

1° De l'Hygiène sur les champs de bataille ;

2° Lois et règlements de la Société de pharmacie de Belgique. La demande de M. Créteur est renvoyée à la commission précédemment nommée pour les correspondants étrangers.

M. Lejeune, pharmacien de la marine à Brest, envoie dix exemplaires d'une thèse qu'il vient de soutenir sur l'alcoométrie, ainsi qu'un alcoomètre nouveau présentant sur sa tige les coefficients de correction applicables à chaque température. M. Lejeune demande que son travail soit admis à concourir pour le prix des thèses de la Société de pharmacie de Paris.

La correspondance imprimée comprend les pièces suivantes :

Recherches sur les huiles d'ensimage des laines, par M. Labiche, pharmacien à Louviers. —(Renvoyé à M. Mayet.)

Les Bulletins des Sociétés de pharmacie de Bordeaux, de Bruxelles, d'Anvers, de Lisbonne, de Madrid, de Philadelphie

Le journal anglais de la Science appliquée, de M. Simmonds.

M. Méhu présente un échantillon de tartrate acide de protoxyde de fer, inaltérable à l'air et à la lumière. Ce sel sert à préparer le tartrate double de sesquioxyde de fer et d'ammoniaque.

M. Bourgoin rend compte de ses recherches sur la scille. Il passe en revue les divers travaux qui ont été publiés sur ce sujet, notamment ceux de Vogel, de Tilloy et de M. Marais.

M. Jungfleisch dit qu'il a obtenu artificiellement en quantité considérable l'acide racémique; il chauffe en vase clos de l'acide tartrique ordinaire à 175 degrés. En ajoutant dans les tubes deux équivalents d'eau, on obtient un rendement qui peut s'élever à plus de 80 p. 100.

M. Boudet entretient la Société des travaux de l'Académie de médecine. Il rappelle que, sur sa proposition, l'Académie a nommé une commission chargée d'étudier certains produits très-actifs, tels que l'aconitine et la digitaline, produits qui, sous un même nom, présentent aujourd'hui des différences d'action très considérables.

M. Boudet appelle ensuite l'attention de la Société sur l'Association française pour l'avancement des sciences. Cette Association a surtout pour but d'encourager le développement d'établissements scientifiques dans les grands centres. Un premier congrès aura lieu cette année à Bordeaux.

M. Stan. Martin indique un procédé très-simple qui lui a permis de préparer une grande quantité d'albumine sèche. A la suite de cette communication, M. Boudet rappelle que, par un procédé analogue, la viande fraîche peut être réduite en une poudre sèche qui peut ensuite, au contact de l'eau, donner un bon produit alimentaire.

A quatre heures, la Société se forme en comité secret pour entendre la lecture du rapport de M. Lefranc sur la candidature de M. Frédéric Wurtz, comme membre résidant. L'élection aura lieu dans la prochaine seance.

La séance est levée à quatre heures et un quart.

TOXICOLOGIE.

Empoisonnements par l'acide phénique (1).

Les journaux médicaux anglais renferment plusieurs cas d'empoisonnement par l'acide phénique.

Dans le *Pharmacy journal and transactions* on rapporte le cas d'un homme qui fut trouvé mort dans son lit. Il avait voulu, comme c'était son habitude, instiller dans une dent malade une goutte d'acide phénique, au moyen d'un tube de caoutchouc plongeant dans une bouteille d'acide phénique; il est mort empoisonné, soit par inhalation, soit après avoir avalé de ce liquide.

Machin (*Med. Times and Gaz.*) rapporte l'histoire de trois femmes atteintes de la gale, qui furent frottées chacune avec deux onces d'acide phénique (de Calvert pour désinfection). Toutes trois furent prises de douleurs violentes, de cuisson, mais sans vésication, de céphalalgie, de vertiges, puis de perte de connaissance, de prostration, de respiration spasmodique. L'une d'elles, âgée de soixante ans, mourut au bout de deux heures et demie; sa fille, épileptique, âgée de vingt-trois ans, revint à elle, mais mourut au bout de cinquante heures, avec des symptômes de congestion pulmonaire; la troisième reprit connaissance au bout de quatre heures, ne se plaignant que d'une vive douleur de cuisson; la peau se desquama plus tard; elle guérit.

Harrison (*Lancet*, july) fait l'histoire d'un suicide par l'acide phénique; la mort arrive au bout de quelques heures, précédée de perte de connaissance, de nausées, de respiration stertoreuse, de contraction des pupilles, d'intermittence du pouls, de pâleur de la langue et de la gorge; l'haleine exhalait une forte odeur d'acide phénique. A l'autopsie, on trouva la muqueuse œsophagienne grise, facile à déchirer; la muqueuse

(1) *Annales d'hygiène publique.*

de l'estomac et de la première portion du duodénum grise, corrodée; celle de la portion inférieure du duodénum et du commencement du jéjunum fortement injectée; le reste du tube digestif et les organes thoraciques sains; le cerveau légèrement hyperémié; tous les organes avaient une odeur d'acide phénique très-prononcée. Le sang n'était pas coagulé au bout de cinq jours.

Dans le cas de Lawson Tait (*Med. Times and Gaz.*), il s'agit d'un cas où l'acide phénique fut appliqué sur une vaste plaie; il y eut diminution et affaiblissement considérable du pouls, abaissement de la température; le malade fut sauvé, mais avec peine.

Sutton (*Med. Times and Gaz.*) rapporte le fait d'un aliéné, âgé de quarante-trois ans, qui avala par erreur une once d'acide phénique; il y eut aussitôt pâleur, perte de connaissance; au bout de cinq minutes, pouls petit, rapide, intermittent; myosis, respiration stertoreuse, haleine exhalant une forte odeur d'acide phénique, pâleur livide des lèvres et des doigts, mort au bout d'une heure et demie. A l'autopsie, la peau de l'angle de la bouche est décolorée et comme ratatinée; la muqueuse buccale blanche, la langue sèche; la muqueuse de l'estomac et du duodénum enflammée, brunâtre, parsemée çà et là de taches blanches, sèches; les autres organes ne présentaient nulle altération qu'on pût rapporter à l'action du toxique.

Dans un premier cas de Pinkham (*Med. and surg. Report*), il s'agit d'un enfant de dix-huit mois qui avala deux cuillerées à café d'acide phénique ordinaire; les symptômes et les lésions cadavériques sont les mêmes que ceux observés dans le cas de Sutton.

Pinkham rapporte en outre l'histoire d'une dame de vingt ans, qui prit un lavement avec 145 grammes d'acide phénique, destiné à détruire des ascarides. Il y eut aussitôt du délire, des convulsions, perte de connaissance, peau froide et humide, pouls faible, myosis, respiration stertoreuse; sous l'influence d'évacuations alvines répétées et de l'administration d'excitants, ces symptômes se dissipèrent assez rapidement; pendant plusieurs heures, l'urine rendue par cette dame exhalait une

odeur particulière, mais qui n'était pas celle de l'acide phénique.

Comme contre-poison de l'acide phénique, Calvert (*Med. Times and Gaz.*) conseille l'huile d'olive ou d'amandes, mêlée à l'huile de ricin. Des frictions d'huile enlèvent parfaitement l'acide phénique de la surface du corps. (*Jahresb.* de Virchow et Hirsch.)

Les docteurs Jeffreys et John Hainworth racontent qu'un homme de soixante-cinq ans se donna la mort au moyen de l'acide phénique. Au bout de vingt minutes, l'insensibilité était complète et la respiration très-bruyante.

La bouche et le gosier sont remplis d'un mucus dont on facilite l'expulsion en tournant un peu le sujet sur le côté; trois taches allongées sillonnent le menton. Pupilles contractées. Pouls entre 40 et 50; la bouche et le gosier se remplissent de nouveau et rapidement de mucus qu'on est encore obligé d'enlever. M. Hainworth, appelé à l'instant, accourt aussitôt, mais la mort est prochaine; la respiration se suspend de temps à autre et est plusieurs fois ramenée. Les battements du cœur ne s'entendent plus. La mort a lieu une demi-heure après, environ cinquante minutes après l'ingestion du poison.

Autopsie vingt-huit heures après la mort. Forte odeur d'acide phénique dans la chambre. Cadavre offrant les signes généraux de la mort par suffocation. Lignes brunâtres sur le menton, partant des commissures des lèvres.

Épithélium uniformément blanc, dur, ferme et rugueux sur la langue, l'épiglotte, le pharynx et l'œsophage. L'estomac renferme 120 grammes environ d'un liquide épais, trouble, contenant les produits de la digestion et répandant une forte odeur d'acide phénique. L'épithélium ici aussi est durci et blanchi; sous l'influence d'un contact prolongé avec le caustique, il s'est ratatiné en petites masses granuleuses et se laisse facilement enlever avec le scapel. Les plis de la muqueuse stomacale sont extraordinairement indurés et saillants. Toutes ces lésions s'arrêtent au pylore, qui semble avoir été la limite extrême de l'action locale du poison.

Le larynx, la trachée et les bronches sont littéralement remplis d'un mucus transparent, strié de sang; tache blanche de

un pouce et demi de diamètre, se détachant facilement sous forme d'une membrane élastique et siégeant sur le péricarde, à la base du ventricule droit. Cœur flasque et un peu graisseux; cavités droites vides; cavités gauches contenant un peu de sang fluide. Foie répandant une odeur sensible d'acide phénique; tout à fait sain. Reins graisseux et granulés, émettant lorsqu'on les coupe une odeur mélangée d'urine et d'acide phénique. Congestion et aspect noirâtre de tous les viscères.

L'analyse chimique du contenu de l'estomac y démontre la présence de l'acide phénique. La quantité de ce caustique ingérée est évaluée à environ une ou deux cuillerées à soupe, c'est-à-dire 15 ou 30 grammes.

Ce fait démontre que, à la suite de l'ingestion d'une quantité toxique d'acide phénique, les principaux phénomènes qui se produisent sont les suivants :

1° Cautérisation superficielle des parties avec lesquelles la substance est mise en contact, d'où état rugueux et blanchâtre de l'épiderme ou de l'épithélium des parties supérieures du tube digestif; dans l'estomac, le contact du poison étant plus prolongé, la cautérisation de la muqueuse est plus profonde, et l'épithélium s'enlève en petites masses granuleuses.

2° L'irritation produite par l'acide sur une large surface muqueuse fortement innervée par le nerf vague détermine, au moyen de ce nerf, des actions réflexes sur des organes plus éloignés et surtout sur les poumons, qui se congestionnent et se remplissent d'un mucus sécrété en grande quantité. Ainsi se produit une asphyxie mortelle en une heure. (*Medical Times and Gazette* et *Lyon médical.*)

REVUE MÉDICALE.

Recherches sur les propriétés de divers principes immédiats de l'opium; par M. Rabuteau.

Les beaux travaux de M. Cl. Bernard sur les alcaloïdes de

l'opium nous ont appris qu'il existait des différences notables entre ces divers principes expérimentés chez les animaux. Ils ont démontré que trois d'entre eux seulement étaient soporifiques (la narcéine, la morphine et la codéine); qu'ils étaient tous toniques à haute dose et à des degrés divers, qu'ils étaient tous convulsivants, excepté la narcéine. Il était intéressant d'étudier ces mêmes principes comparativement chez l'homme et chez les animaux, non-seulement au point de vue de leurs propriétés soporifiques et de leur énergie, mais au point de vue de leurs effets analgésiques et anexosmotiques; car nous employons l'opium plus souvent pour calmer la douleur et arrêter les flux intestinaux que pour procurer le sommeil.

Mes expériences, qui sont au nombre de près de 150, ont été faites sur l'homme sain ou malade, sur les chiens, les lapins et les grenouilles. J'ai étudié non-seulement les six principaux alcaloïdes de l'opium, mais l'acide méconique et la méconine. Ces diverses substances étaient tantôt ingérées dans le tube digestif, tantôt injectées dans le tissu cellulaire sous-cutané.

Thébaïne. — D'après M. Cl. Bernard, la thébaïne est la plus toxique des bases de l'opium chez les animaux. Cette proposition, qui est éminemment vraie, ne s'applique pas à l'homme, qui peut ingérer sans danger 10 ou 15 centigrammes de chlorhydrate de thébaïne. A la suite de cette première donnée, j'ai constaté que cette substance, introduite par la méthode hypodermique, chez des malades atteints de névralgies, était analgésique autant que la morphine. Je me suis assuré qu'elle n'était pas anexosmotique, c'est-à-dire qu'elle n'arrêtait pas la diarrhée. C'est ce que m'avait démontré déjà l'expérience suivante, qui a été faite pour chacun des opiacés. J'ai injecté sous la peau, chez un chien, 5 centigrammes de chlorhydrate de thébaïne, puis j'ai porté, dans une anse intestinale, une solution de sulfate de soude; or, cette anse, après avoir été remise dans l'abdomen, s'est remplie de liquide, de sorte que le purgatif a agi comme si l'animal n'avait pas été thébaïné. On verra qu'il n'en est pas de même chez un chien morphiné. Enfin, j'ai reconnu que la thébaïne n'était pas soporifique chez

l'homme, ce que M. Cl. Bernard avait déjà constaté chez les animaux.

Papavérine. — Cette substance est beaucoup moins active que la thébaïne; 15 centigrammes de son chlorhydrate, introduits sous la peau d'un lapin, 25 centigrammes chez un chien, ne produisent rien. L'homme la supporte très-bien également. Elle n'est soporifique ni chez les animaux ni chez l'homme. Elle n'empêche pas les courants exosmotiques dans l'intestin et n'arrête pas la diarrhée. Enfin elle est légèrement analgésique.

Narcotine. — Suivant M. Cl. Bernard, la narcotine est la moins toxique des bases opiacées chez les chiens. Il en est de même chez l'homme : 43 centigrammes de son chlorhydrate, ingérés en une fois, n'ont rien produit chez moi. Elle n'est pas ou n'est presque pas analgésique. Elle n'est pas anexosmotique; en effet, dans vingt cas de diarrhéee où je l'ai administrée, elle ne l'a arrêtée qu'une seule fois, ce qu'on peut considérer comme accidentel. Enfin, elle n'est pas plus soporifique chez l'homme que chez le chien. C'est donc une substance presque inerte; toutefois, à très-haute dose, à celle de 3 centigrammes, par exemple, elle produit chez les grenouilles de légères secousses convulsives : c'est la brucine des opiacés.

Codéine. — Cette base est moins dangereuse que la thébaïne et plus dangereuse que la morphine chez les animaux. C'est le contraire chez l'homme. Aux doses de 5 à 10 centigrammes, elle produit de la pesanteur de tête et de la faiblesse dans les membres inférieurs. Elle n'est pas anexosmotique, très-peu soporifique et peu analgésique chez l'homme.

Narcéine. — La narcéine est la plus soporifique des bases de l'opium chez les animaux; mais ce n'est pas à dire pour cela qu'elle soit très-somnifère. En effet, il faut plus de 5 centigrammes de son chlorhydrate injecté sous la peau d'un chien de taille moyenne pour le faire dormir. Elle est beaucoup moins soporifique que la morphine chez l'homme; mais elle ne l'est qu'à haute dose, à celles de 10 à 20 centigrammes, par exemple; mais le sommeil qu'elle procure est calme et réparateur, et le réveil est tout à la fois physiologique, tandis que

celui de la morphine, lequel est plus profond, ne laisse pas que de produire de la fatigue. Enfin cette précieuse substance est éminemment analgésique, comme je l'ai prouvé par des expériences thérapeutiques dont les résultats ont été exposés l'an dernier devant la Société de biologie. Elle ne diminue pas l'excrétion urinaire, comme on l'a avancé, mais elle arrête très-bien la diarrhée, moins efficacement que la morphine, qui doit être d'ailleurs employée à des doses beaucoup plus faibles; mais elle n'entrave pas les fonctions digestives : aussi est-elle utile dans la diarrhée des phthisiques.

Morphine. — La morphine est la plus active des bases opiacées chez l'homme, tandis que, d'après M. Cl. Bernard, elle occupe le quatrième rang dans l'ordre toxique chez les animaux. Elle est très-anexosmotique, comme le prouve l'expérience de l'intestin faite déjà avant moi par M. Moreau, et comme le démontre la pratique médicale. Elle est la plus soporifique des bases de l'opium; mais elle ne paraît pas plus analgésique que la morphine, elle l'est même moins parfois.

Acide méconique et méconine. — Mes expériences démontrent que l'acide méconique est inerte, même à de hautes doses. J'ai injecté 50 centigrammes de cet acide dans le sang chez un chien; j'ai fait prendre à d'autres de 1 à 3 grammes de biméconates de potasse ou de soude, et je n'ai rien observé, si ce n'est que les urines sont devenues neutres ou alcalines suivant la dose du biméconate ingéré. La réaction de l'acide méconique par le perchlorure de fer était tout à fait nette dans ces mêmes urines. La méconine est également inactive.

Les alcaloïdes de l'opium peuvent être classés de la manière suivante, d'après leurs effets chez l'homme :

Ordre soporifique : *Morphine*, *Narcéine*, *Codéine*. Les autres ne produisent pas le sommeil.

Ordre d'activité toxique : *Morphine*, *Codéine*, *Thébaïne*, *Papavérine*, *Narcéine*, *Narcotine*.

Ordre analgésique : ***Narcéine***, ***Morphine***, ***Thébaïne***, ***Papavérine***, ***Codéine***. **La narcotine ne paraît pas émousser la douleur.**

Ordre anexosmotique : *Morphine*, *Narcéine*. Les autres n'arrêtent pas la diarrhée.

Action simultanée des bases de l'opium, du chloroforme et du bromoforme. — On sait que l'action combinée de la morphine et du chloroforme produit l'analgésie sans que le sommeil soit nécessaire. Or, un chien qui avait reçu sous la peau 5 centigrammes de chlorhydrate de narcéine, et qui avait été endormi ensuite par le chloroforme, ne sentait plus rien à son réveil. On pouvait le pincer, le piquer, lui marcher sur les pattes sans qu'il témoignât la moindre douleur ; cependant il marchait, courait même dans le laboratoire. Cet état extraordinaire, dans lequel le système nerveux sensitif était aboli, persista plusieurs heures. J'ai reconnu qu'on arrivait aux mêmes résultats en employant le bromoforme ou le chloral et un autre alcali de l'opium, moins la narcotine, et à des degrés divers.

Mes expériences physiologiques ont été faites dans le laboratoire de M. Robin, à l'École pratique de la Faculté de médecine; les expériences thérapeutiques, dans divers hôpitaux (*Charité*, service de M. Sée; *Pitié*, dans un service dirigé par M. Lancereaux); enfin, dans ma pratique.

Sur quelques effets de la pénétration des projectiles dans divers milieux et sur l'impossibilité de la fusion des balles de plomb dans les plaies produites par les armes à feu; par M. L. Melsens.

Les opinions émises l'année dernière, par M. le professeur Coze, ne me paraissent justifiées ni par le calcul ni par l'expérience directe.

Une balle de plomb à zéro, animée d'une vitesse de 291^{m},75 par seconde, étant arrêtée et toute sa force vive transformée en chaleur, circonstance inadmissible dans la pratique, atteindrait, mais sans fondre, la température de la fusion du plomb, 325 degrés C.; animée d'une vitesse de 360 mètres, elle fondrait complétement; la vitesse s'élevant à 400 mètres, la température dans la masse fondue serait de 415 degrés, c'est-à-dire à 90 degrés au delà du point de fusion du plomb.

J'ai principalement fait usage de balles sphériques de plomb dans mes tirs ; leur poids est de 26gr,5, leur diamètre de 0m,0166 à 0m,0167 ; j'ai employé comparativement des balles d'alliage de d'Arcet, fusible à 95 degrés.

Le calcul indique qu'une balle d'alliage fusible, supposée à zéro degré, animée d'une vitesse de 250 mètres par seconde, et toute sa force vive étant transformée en chaleur par un arrêt subit, fondrait complétement ; à la vitesse de 400 mètres par seconde, la température dans la masse fondue ne s'élèverait pas à moins de 385 degrés, c'est-à-dire à 290 degrés au delà du point de fusion.

Les balles de plomb ont été tirées, sans que le plomb ait fondu, aux vitesses de 250 à 400 mètres par seconde, sur du plomb, sur des calcaires durs et polis ; avec pénétration plus ou moins profonde dans les bois tendres ou très-durs, humides ou secs, parallèlement ou perpendiculairement aux fibres ; dans des épaisseurs de papiers, normalement, obliquement ou parallèment aux feuilles ; matières dont quelques-unes offrent bien plus de résistance que le corps des animaux.

J'ai brisé de gros blocs de calcaire oolithique des environs de Metz à des vitesses qui ont atteint jusqu'à 400 mètres environ, sans trouver des marques bien déterminées de fusion ; les balles, dans ce cas, ne perdaient en général qu'une faible fraction de leur poids. M. Coze, au contraire, pense que les balles du fusil suisse, tirées à cent pas sur des cibles de fer, perdent *par fusion* les 27/40 de leur poids.

Les balles d'alliage fusible, tirées comparativement dans toutes les matières que je viens de signaler, présentent des indices nets de fusion, mais ce ne sont que des traces, qui n'ont rien de comparable aux 27/40 auxquels je viens de faire allusion.

Une balle d'alliage fusible frappe à la vitesse minimum de 380 à 400 mètres un bloc de calcaire oolithique de Jaumont, des environs de Metz : le bloc est brisé ainsi que la balle, mais on en retrouve les quatre cinquièmes en fragments (huit gros, quinze petits) ; à peine y a-t-il des traces de fusion sur quelques-uns d'entre eux ; car, en général, ils présentent une cassure anguleuse cristalline ou fibreuse dans les parties intérieures, tandis que l'extérieur conserve la forme du moule à balles.

A la vitesse de 250 mètres (suffisante pour fondre toute la matière de la balle, en supposant que sa force vive fût transformée totalement en chaleur), les fragments sont moins nombreux, par conséquent plus volumineux; un seul porte des traces nettes d'une fusion partielle; comme dans le tir précédent, on retrouve les quatre cinquièmes de la balle en fragments cristallins.

Des expériences analogues ont été faites et l'on a obtenu des résultats semblables, en tirant sur les os de cheval; on recueillait les fragments d'os et les débris des balles dans des feuilles de papier.

A la guerre, on n'emploie, en général, que des balles de plomb pour charger les armes portatives et les mitrailleuses. Une seule expérience suffira, dans ce court extrait, pour faire voir nettement et sans contestation qu'une balle de plomb ne fond pas, en traversant, en brisant les os des animaux. En effet, la mâchoire inférieure d'un cheval, bien consolidée, est traversée par une balle de plomb animée d'une vitesse de 380 mètres. Celle-ci produit deux ouvertures considérables, brise ou mieux pulvérise les quatre faces, enlève de chaque côté la quatrième molaire; toutes les dents sont brisées et réduites en menus fragments. La balle aplatie va frapper du papier sans y pénétrer; elle est couverte de poussière d'os qui y adhère fortement et s'y trouve incrustée; elle n'a perdu que 1^{gr},5 de son poids = 1/18. Les deux ouvertures ont les dimensions suivantes : entrée, 17 millimètres, sortie irrégulière, ellipsoïde dont les diamètres sont d'environ 45 et 60 millimètres; entrée de l'autre côté, ouverture ellipsoïde de 45 sur 60 millimètres de diamètre environ; sortie irrégulière de 55 sur 70 millimètres; l'épaisseur des couches d'os ou des dents ne s'élève pas, au total, à moins de 60 à 65 millimètres.

Quant à la déformation et à la prétendue fusion des balles dans les tirs d'expérience et les tirs de guerre, il est à remarquer qu'à la guerre les blessures sont souvent produites après un ricochet qui a déformé les balles préalablement; on ne peut, des observations les mieux faites, tirer aucune conclusion, puisque, dans la plupart des cas, on ignore les circonstances qui ont ac-

compagné la blessure : ricochet, matières projetées par les projectiles, etc.

Je ne pense pas que l'on puisse assimiler le tir sur un animal, quel qu'il soit, au tir sur des obstacles fixes : cibles de fer, etc. Voyons cependant ce qui arrive dans ce dernier cas :

Une balle d'alliage fusible, qui frappe à la vitesse de 400 mètres par seconde une enclume appuyée contre un mur. ne fond que partiellement; elle se fragmente en morceaux qui, incontestablement, n'ont pas subi la fusion, et se pulvérise : une partie de cette poussière est réduite à l'état de poudre impalpable.

J'ai tiré avec des balles de sodium, de zinc, de bismuth, d'étain et de plomb, sur une enclume solidement fixée contre un mur épais; au moment où la balle frappe l'obstacle, le tir se faisant dans une chambre obscure, une lueur plus ou moins vive apparaît; il faut en conclure que des portions de la balle sont non-seulement portées à la température de la fusion, mais à celle de l'ignition. Ce phénomène me paraît en tout semblable ou comparable à celui qu'on observe lorsqu'on se procure du feu avec le briquet à silex. Mais, pour la balle de plomb qui frappe l'enclume, un phénomène remarquable se présente. S'il y a du plomb fondu, c'est, en tout cas, peu de chose; des fragments de la balle conservent une force vive considérable; le métal, si mou, se pulvérise, et une partie de cette poussière est si impalpable, qu'elle pourrait servir à estomper un dessin; on constate, dans cette poussière, la présence de l'oxyde de plomb, soluble dans l'acide acétique dilué. Notons que le plomb, pour ces tirs, est exempt d'oxyde. On recueille cette poussière et les fragments en repliant une longue feuille de zinc de 2 mètres, et formant un tube au fond duquel se trouve l'enclume. Des fragments microscopiques conservent assez de force vive pour produire de petits trous microscopiques dans une feuille de zinc n° 8 ; les plus gros fragments la découpent net dans le plan de l'enclume, ne laissant que quelques points adhérents. J'ai essayé, sans y parvenir, de produire des trous pareils par le tir direct, en employant de la limaille de plomb, mais on entame la lame sans la traverser, ou l'on fait une ouverture beaucoup plus grande.

Toutes ces expériences peuvent être répétées avec un pistolet de tir.

VARIÉTÉS.

Action de la lumière sur le chlore et le brome; par M. E. BUDDE.

Les chimistes admettent que la molécule de chlore est formée de deux atomes de chlore, et l'on sait d'ailleurs que les affinités de ce corps sont exaltées quand on l'expose au soleil. On pouvait présumer d'après cela que l'insolation séparerait les deux atomes dont se compose la molécule du chlore et déterminerait une augmentation de volume; M. Budde vient de constater l'exactitude de cette présomption à l'aide d'un thermomètre différentiel à chlore dont l'une des boules était exposée aux différents rayons du spectre solaire, tandis que l'autre était maintenue dans l'obscurité. L'index de ce thermomètre était formé par du chlorure de carbone ou par de l'acide sulfurique saturé de chlore. Lorsque la boule éclairée se trouvait dans la partie rouge du spectre où la chaleur domine, l'index se déplaçait à peine d'un millimètre, tandis que lorsque cette même boule était dans la partie violette, là où la chaleur est insensible, le même index se déplaçait de 5 à 6 millimètres, indiquant ainsi un accroissement de volume du chlore soumis à l'insolation. Cet accroissement de volume est très-petit, il n'atteint pas 1/10000 (1).

Purification de l'eau par le fer en éponge.

D'après M. Bischof, le fer en éponge décompose avec une grande énergie les matières organiques contenues dans l'eau. Un filtre convenablement garni de cette éponge laisse passer l'eau avec beaucoup de rapidité et l'assainit si parfaitement quand elle est altérée par des matières organiques que l'on peut ensuite la boire sans danger; elle n'a plus aucun mauvais goût et peut rester claire pendant plusieurs mois. Des eaux fétides et

(1) *Annales de chimie*, t. XXVI.

d'un brun sombre sont devenues limpides et exemptes d'odeur au moyen de ce précieux agent de purification.

Introduction en France de l'industrie du nickelage;
par M. Gaiffe.

Dans un rapport à la Société d'encouragement, M. Lamy rend compte des procédés employés à Paris pour l'industrie du nickelage qui, importée en France depuis trois ans à peine, a déjà pris un développement considérable. Les travaux de MM. Becquerel, Boëtger et Jacobi ont démontré, il y a trente ans, les avantages que pouvaient offrir la belle couleur blanche du nickel, sa dureté, sa ténacité, son inaltérabilité très-grande lorsqu'il serait appliqué par voie électro-chimique, sur certains métaux usuels; mais ce n'est qu'au commencement de l'année 1869 que M. Isaac Adam, de Boston, a créé le nickelage qui est aujourd'hui exploité avec succès dans plus de trente usines américaines.

Jusqu'à présent le dépôt galvanique de nickel s'applique surtout aux objets de sellerie, de serrurerie, d'arquebuserie, de chirurgie et en général à tous les objets en fer ou en cuivre facilement oxydables au contact des mains, de l'air humide et des vapeurs salines de la mer.

Le sel de nickel employé pour former les bains électro-chimiques est le sulfate double de nickel et d'ammoniaque, parfaitement neutre. Le dépôt se fait facilement, et le prix de revient d'un gramme de nickel, couvrant d'une épaisseur suffisante un décimètre carré, ne dépasse pas 10 centimes. (*Bulletin de la Société d'encouragement.*) F. B.

Origine de l'encens.

M. le colonel Playfair, ayant eu occasion de visiter les environs du cap Guardafui, c'est-à-dire la *région de l'encens* des anciens, a pu recueillir six espèces différentes produisant cette matière, et qui toutes sont nouvelles pour la science, d'après les observations de M. le docteur Hooker. L'une d'elles en par-

ticulier, qui croît dans une région très-aride, sur un calcaire poli, auquel elle est fixée par une intumescence de la base, fournit une très-grande quantité de résine. M. Playfair ayant pu se procurer depuis quelques graines de ces plantes, la véritable origine de l'encens sera élucidée dans un avenir prochain.

(*Pharmaceutical Journal*, 27 avril 1872.)

Huile de Cajeput.

M. Edward Histed, ayant eu occasion d'examiner un certain nombre d'échantillons d'huile de Cajeput, y a constaté dans tous la présence d'une certaine quantité de cuivre, décelée par l'action de l'ammoniaque, du ferrocyanure de potassium, de l'acide arsénieux et le dépôt du cuivre sur une aiguille, sur le résidu incinéré de l'évaporation de l'huile. La présence du cuivre doit être attribuée à ce que l'huile de Cajeput agit sur le cuivre métallique avec lequel elle est en contact, comme M. Histed a pu s'en assurer. Du reste la quantité de cuivre est toujours trop minime pour avoir une influence sur la valeur thérapeutique de l'huile; elle est moindre que celle indiquée par Guibaut, 0,137 pour 500 grammes.

(*Pharmaceutical Journal*, 6 avril 1872.)

Falsification des fruits de ciguë.

M. Thomas Green a fait connaître un nouveau fait de mélange frauduleux de fruits de *conium* avec une quantité considérable de fruits épineux d'un *cauculis* voisin du *macrocarpa*.

(*Pharmaceutical Journal*, novembre 1871.)

L. S.

Sur le dosage du sucre dans l'urine; par M. Maly (1).

Tous les chimistes qui ont essayé de doser, au moyen de la liqueur de Barreswil ou de Fehling, le sucre dans les urines, ont remarqué que lorsqu'elles n'en renferment qu'une faible proportion, l'oxyde cuivrique se réduit sans doute, mais

---

(1) *Zeitschrift für analytische Chemie. Bulletin de la Société chimique.*

l'oxydule de cuivre, au lieu d'avoir une couleur rouge ou orangée, est d'un vert sale : il en résulte qu'il est impossible, dans ce cas, de doser la quantité de sucre. Cependant le réactif de Trommer permet de doser 1 milligramme de glucose dans quelques centimètres cubes d'eau distillée.

L'auteur a observé que 5 centimètres cubes d'urine normale suffisent pour masquer dans certains cas la présence de $0^{gr},1$ de glucose. Plusieurs urines pathologiques se comportent d'une manière analogue. L'urée, les acides urique, lactique, oxalique, parabanique, la taurine, le glycocolle et l'alloxane n'influent pas sur la réaction, selon M. Maly. Les sels ammoniacaux eux-mêmes et l'éthylamine seraient sans influence sur cette réaction; mais la créatinine empêche la précipitation de l'oxyde cuivreux. L'auteur a observé que l'urine contient d'autres matières douées de la même propriété et qui peuvent être enlevées à l'urine par le charbon animal, comme les matières colorantes et l'acide oxalurique. Lorsque l'urine est décolorée par ce moyen, on peut déceler une quantité de cuivre beaucoup plus faible que dans l'urine primitive.

Lorsque la réaction de Trommer a donné un résultat négatif, on ajoute au liquide chaud un peu d'oxyde de zinc, on chauffe et on laisse déposer. Il se forme alors au-dessous du dépôt blanc d'oxyde de zinc un anneau coloré en jaune par l'oxydule de cuivre.

Il importe donc, lorsqu'on veut doser le sucre dans l'urine, de la décolorer par le charbon animal, et si le résultat est négatif, d'ajouter de l'oxyde de zinc à la liqueur, comme on vient de l'indiquer.

De la production du cymène au moyen de l'hydrate d'essence de térébenthine; par M. Barrier (1).

Si l'on traite à 50 degrés 1 équivalent d'hydrate d'essence de térébenthine, $C^{20}H^{16}2H^{2}O$, par 2 équivalents de brome, on obtient un liquide épais, de la consistance de la glycérine con-

(1) Note présentée à la Société chimique.

centrée, qui est un mélange de deux composés bromés encore peu connus.

Pour obtenir le cymène, on distille une première fois le produit; il se dégage une grande quantité d'acide bromhydrique; le liquide distillé est ensuite porté à l'ébullition dans un appareil à reflux sur des fragments de potasse. Après deux heures de ce traitement, on recueille le produit et on le soumet à la distillation fractionnée. Le liquide qui passe de 176 à 179 degrés, présente les caractères du cymène du camphre.

C'est un liquide incolore, très-fluide, d'une odeur citronnée pénétrante et d'une densité égale à 0,864.

L'analyse a donné des nombres correspondant à la composition du cymène $C^{20}H^{14}$.

Sur le fluorure d'argent; par M. Goze (1).

Lorsqu'on fait agir l'iode sur le fluorure d'argent, on obtient du fluorure d'iode IFl^5, liquide, incolore, volatil, qui n'attaque ni le mercure ni le platine chauffé au rouge, mais qui corrode le verre à 15 degrés. Il est décomposé par l'eau avec violence, en donnant de l'acide fluorhydrique et de l'acide iodique.

Le fluorure d'argent chauffé au rouge avec du charbon n'est pas réduit; chauffé au rouge dans un courant de gaz d'éclairage, il donne de l'argent, de l'acide fluorhydrique et du tétrafluorure de carbone; le silicium attaque le fluorure fondu avec une grande violence; il se dégage du fluorure de silicium. La silice et l'acide basique le réduisent énergiquement au rouge.

Quand on fait agir le soufre sur le fluorure d'argent fondu, il se forme du sulfure d'argent et du fluorure de soufre, qui est un gaz lourd, attaquant le verre, fumant fortement, ne se condensant pas à zéro et possédant une odeur analogue à celles du chlorure de soufre et de l'acide sulfureux.

Le sulfure de carbone décompose au rouge le fluorure d'argent et donne du sulfure d'argent et du fluorure de carbone.

P.

---

(1) *Chemical News. Bulletin de la Société chimique.*

REVUE DES TRAVAUX DE CHIMIE
PUBLIÉS A L'ÉTRANGER.

Sur l'hydrate de chloral commercial; par M. R. FAITHORNE (1). — Chauffé sur une lampe à alcool dans une petite capsule, l'hydrate de chloral ne prend pas feu : dans les mêmes circonstances, l'alcoolate s'enflamme. Fondu sur une lame de verre, il se solidifie par le refroidissement, en formant des tables rhomboïdales ou des aiguilles que l'on aperçoit très-nettement au microscope.

Sa solution dissout un grand nombre d'alcaloïdes naturels.

Avec la glycérine (comme avec la plupart des autres alcools) il donne un composé cristallisé.

Mélangé à chaud avec de l'acide azotique et du bichromate de potasse, il produit une coloration bleue que l'ammoniaque fait virer au rouge, et la soude au vert clair.

Action de l'acide iodhydrique sur la codéine; par M. A. WRIGHT (2). — L'auteur a continué seul les expériences qu'il avait commencées avec Matthiessen (V. ce recueil, t. XI, p. 260 et 270.)

L'acide chlorhydrique transformant la morphine en apomorphine et la codéine en éther méthylchlorhydrique et apomorphine, il a étudié l'action de l'acide iodhydrique sur la codéine.

Les choses ne se passent pas de la même manière; on n'obtient pas d'iodure de méthyle. Si l'on ajoute du phosphore pour empêcher l'intervention de l'iode libre, dès 100° l'iodure de méthyle se sépare, mais on n'obtient ni apomorphine ni morphine, mais un alcali condensé qui renferme plus d'hydrogène et de l'iode.

---

(1) *Neues Jahrbuch für Pharmacie*, t. XXXVII, p. 100.
(2) *Chemical News*, t XXIV, p. 255 et 267.

Le corps obtenu à 100° serait $C^{136}H^{86}I^{2}Az^{4}O^{24}+4HI$; vers 115° le composé qui se forme est différent ; l'auteur lui donne pour formule $C^{136}H^{82}I^{2}Az^{4}O^{20},4HI$; et vers 130° c'est un troisième corps qui prend naissance $C^{136}H^{82}I^{2}Az^{4}O^{12},4HI$. Le deuxième renferme $2H^{2}O^{2}$ de moins que le premier, et le troisième 8O de moins que le deuxième.

Tous ces corps sont d'ailleurs goudronneux et leurs caractères manquent de netteté.

L'eau bouillante transforme les composés en paillettes blanches qui seraient l'iodhydrate d'un des alcalis dont ils dérivent $C^{136}H^{80}Az^{4}O^{20},4HI$. Cet iodhydrate, traité par le carbonate de soude, donne un produit d'oxydation de la base libre.

Le carbonate de soude agit sur le composé primitif formé à 100° et donne un mélange de trois bases qui diffèrent par leur solubilité dans l'éther.

Recherches sur les alcaloïdes de l'opium, par M. O. HESSE (1). — Il y a quelque temps déjà (V. ce recueil T. XII, p. 153), M. Hesse est parvenu à extraire de l'opium de nouveaux alcaloïdes. Depuis, le même chimiste a étudié avec plus de détails ces intéressants composés dont il n'avait d'abord indiqué que la préparation et les propriétés les plus importantes ; en même temps, il fait connaître un certain nombre de faits nouveaux relatifs à quelques alcalis de l'opium plus anciennement connus.

Nous allons rendre compte des principaux points du mémoire de M. Hesse, en supprimant toutefois les faits déjà rapportés dans cette revue.

1° La *pseudomorphine*, dont l'auteur a indiqué antérieurement (2) la préparation, avait été découverte par Pelletier. On l'obtient en modifiant un peu le procédé donné par Gregory pour isoler la morphine. A la solution alcoolique des chlorhydrates d'alcaloïdes on ajoute un petit excès d'ammoniaque, la morphine se précipite et la pseudomorphine reste en solution :

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. suppl. VII, p. 261.
(2) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CLI, p. 87 (janvier 1867).

on sursature légèrement la liqueur filtrée par l'acide chlorhydrique. on distille l'alcool et l'on filtre sur du charbon. Le résidu limpide neutralisé par l'ammoniaque laisse précipiter la pseudomorphine en flocons volumineux qu'on lave à l'eau et qu'on dissout ensuite dans l'acide acétique. Une seconde précipitation ammoniacale donne l'alcaloïde plus pur : il ne reste plus qu'à le transformer en chlorhydrate que l'on fait cristalliser dans l'eau.

La pseudomorphine est un précipité blanc cristallin et soyeux; insoluble dans l'eau, l'alcool, l'éther, le sulfure de carbone, l'acide sulfurique étendu et le carbonate de soude; soluble dans la potasse et la soude caustiques; plus soluble dans l'ammoniaque alcoolique que dans l'ammoniaque aqueuse. C'est, on vient de le voir, sur cette dernière propriété qu'est basée sa préparation. Elle n'a pas de réaction alcaline. Elle cristallise tantôt avec une molécule d'eau, tantôt avec deux.

Sa formule est $C^{34}H^{19}AzO^{8}$: elle diffère donc de la morphine par deux équivalents d'oxygène en plus. M. Schutzenberger (1), en traitant la morphine par l'acide azoteux, a fixé sur elle O^{2} et a obtenu un nouvel alcali, l'oxymorphine, qui présente par conséquent la même composition que la pseudomorphine. M. Hesse admet l'identité de l'oxymorphine et de la pseudomorphine; toutefois il pense que cette dernière préexiste dans l'opium et ne se forme pas dans les traitements, parce que, d'une part, tandis que certains opiums renferment 0,02 p. 100 de pseudomorphine, d'autres n'en contiennent pas, et que, d'autre part, la morphine pure soumise au traitement qu'exige la préparation de la pseudomorphine ne fournit pas trace de celle-ci.

L'acide sulfurique concentré dissout la pseudomorphine, et la liqueur d'abord incolore prend bientôt une coloration verte olive. L'acide azotique la dissout en prenant une couleur orangée très-vive qui passe bientôt au jaune. Le perchlorure de fer donne une solution bleue.

L'auteur décrit un certain nombre de sels de cette base.

2° La *lanthopine* se différencie de la pseudomorphine parce

---

(1) *Bulletin de la Société chimique*, t. IV, p. 76 (1865).

qu'elle ne se colore pas en bleu par le perchlorure de fer, et qu'elle donne, lorsqu'elle est tout à fait pure, avec les acides sulfurique et azotique des solutions qui restent incolores. Les réactions contraires indiquées dans le premier mémoire étaient dues à des impuretés. Son oxalate et son tartrate acides sont cristallisables.

3° La *laudanine* $C^{40}H^{25}AzO^{8}$ (1), préparée comme il a été dit, renferme un autre alcaloïde, la cryptopine. On la dissout dans l'acide acétique, puis on ajoute un léger excès de soude étendue qui précipite complétement la cryptopine; la liqueur filtrée et additionnée de chlorhydrate d'ammoniaque laisse déposer la laudanine sous forme d'un précipité qui devient bientôt cristallin. L'acétate additionné d'iodure de potassium laisse cristalliser de l'iodhydrate de laudanine dont l'ammoniaque sépare ensuite la base parfaitement pure.

A 18° une partie de laudanine se dissout dans 647 parties d'éther. L'acide sulfurique donne avec ce corps des réactions caractéristiques : lorsqu'il est pur, à la température ordinaire il se colore en rose pâle, et en rouge violet vers 150°; quand il renferme de l'oxyde de fer, les mêmes réactions se produisent, mais avec beaucoup plus d'intensité. La laudanine est une base énergique; elle se combine avec la potasse en formant un corps cristallisé.

Les sels de laudanine, à l'exception du sulfate, de l'oxalate et du tartrate neutres, sont cristallisables. L'auteur en décrit un assez grand nombre dans son mémoire.

4° La *codamine*, à laquelle la formule $C^{38}H^{23}AzO^{6}$ avait été donnée en premier lieu, présente la même composition que la laudanine $C^{40}H^{25}AzO^{8}$. Elle se distingue de cette dernière avec facilité en ce que non-seulement le chlorure de fer, mais encore l'acide nitrique la colorent en vert foncé. Elle cristallise anhydre.

On arrive à la purifier en profitant de la faible solubilité de son iodhydrate. Ce sel décomposé par l'ammoniaque, on dissout le précipité dans l'éther, on lave la solution éthérée avec du

(1) C'est par erreur que la formule donnée t. XII, p. 156, ne porte que 6 équivalents d'oxygène. E. J.

bicarbonate de soude, puis on la filtre sur du noir animal; par évaporation elle abandonne alors l'alcaloïde en beaux cristaux incolores. La codamine cristallise bien aussi dans la benzine, mais ainsi obtenue elle fond à 126°, tandis que celle obtenue dans l'éther fond vers 120°.

L'iodhydrate, le tartrate et l'oxalate acides sont cristallisables.

5° La *narcotine* a donné à M. Hesse des résultats qui confirment les belles expériences de Matthiessen et de M. Forster. (V. ce recueil, t. XI, p. 347.)

6° La *papavérine* $C^{42}H^{21}AzO^{8}$ se trouve mélangée à la narcotine lorsque celle-ci a été obtenue pas les méthodes ordinaires. On la sépare au moyen de l'acide oxalique qui forme avec elle un sel cristallisé peu soluble.

Elle se dissout dans l'acide nitrique étendu en donnant une solution incolore qui, additionnée d'acide nitrique concentré, se colore, se trouble et s'épaissit par un dépôt volumineux de nitropapavérine $C^{42}H^{20}(AzO^{4})AzO^{8}$. Ce dernier composé est lui-même un alcali qui forme des sels cristallisables et à réaction acide. Il cristallise avec une molécule d'eau et fond à 163°. Il se dissout dans l'alcool bouillant, dans le chloroforme, la benzine chaude; il est insoluble, ou peu s'en faut, dans l'alcool froid, la benzine froide, l'éther ($\frac{1}{3100}$), l'eau, la potasse et l'ammoniaque.

7° La *cryptopine* a été découverte par M. J. Smiles, dans la fabrique de MM. T. et H. Smith, et étudiée par ces derniers (1). Elle constitue des aiguilles qui se déposent dans l'eau mère du chlorhydrate de thébaïne. M. Cook, qui s'est occupé de cette base, lui a donné la formule $C^{46}H^{25}Az^{10}O^{10}$ (2). D'après M. Hesse, la méthode indiquée par MM. Smith pour la purifier donne de mauvais résultats. On l'obtient pure en profitant de ce fait que la thébaïne à laquelle elle se trouve mélangée se transforme, lorsqu'on chauffe sa solution chlorhydrique ou sulfurique, d'abord en *thébénine*, puis en *thébaïcine*, tandis que la cryptopine reste inaltérée : l'addition d'un excès d'acide

---

(1) *Pharm. Journ. Trans.*, 2ᵉ série, t. VIII, p. 595.

(2) *Pharm. Journ. Trans.*, 2ᵉ série, t. VIII, p. 71[illegible].

chlorhydrique concentré à la liqueur précipite le chlorhydrate de cryptopine. L'insolubilité du tartrate de thébaïne permet encore d'atteindre le même résultat par une autre voie. Il ne reste plus qu'à transformer la cryptopine en oxalate qu'on fait cristalliser.

L'auteur a repris l'analyse de cet alcaloïde. Il lui donne pour formule $C^{42}H^{23}AzO^{10}$. Il est fusible à 217°.

L'éther dissout la cryptopine récemment précipitée, mais ne la dissout plus quelque temps après. L'alcool chaud, l'essence de térébenthine, la benzine, le pétrole et surtout le chloroforme la dissolvent.

L'acide nitrique concentré ne la colore pas tout d'abord, mais bientôt la masse devient jaune et de la nitrocryptopine prend naissance. L'acide sulfurique concentré et froid la colore en jaune, puis la couleur passe au violet : cette dernière réaction se produit immédiatement quand l'acide renferme du fer ou une trace de chlore.

La cryptopine est un alcali énergique, dont la solution alcoolique bleuit le tournesol et qui neutralise les acides forts en formant des sels cristallisables.

La nitrocryptopine cristallise dans l'alcool et le chloroforme ; elle fond à 185° et forme des sels bien cristallisés.

8° La *protopine* est un nouvel alcaloïde que M. Hesse a séparé de la cryptopine. Toutes deux sont précipitées en même temps à l'état de chlorhydrates insolubles par l'acide chlorhydrique en excès ; mais si l'on dissout le précipité dans l'acide oxalique en excès, le bioxalate de cryptopine cristallise et la protopine reste dans les eaux mères. On sépare la liqueur, on la précipite par l'amoniaque et on l'agite avec de l'éther ; on reprend la solution éthérée par l'acide chlorhydrique. Le chlorhydrate de protopine est dense et grenu, ce qui le distingue de celui de cryptopine qui est très-léger : on achève la séparation par lévigation. 80 gr. de cryptopine brute en ont fourni 1 gr. 50.

Séparée par l'ammoniaque de son chlorhydrate, la protopine constitue une poussière cristalline insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, la benzine et l'acétone chauds, plus soluble dans le chloroforme, insoluble dans les alcalis, un peu soluble dans

l'ammoniaque. Elle fond à 202° en se décomposant et elle cristallise anhydre. Sa composition correspond à la formule $C^{40}H^{19}AzO^{10}$.

Le perchlorure de fer ne la colore pas. L'acide azotique la colore en jaune. L'acide sulfurique froid la dissout en se colorant d'abord en jaune, puis en rouge, puis en violet.

La solution alcoolique possède une réaction alcaline. Les sels sont neutres et cristallisables.

9° La *laudanosine* existe dans les eaux mères de la thébaïne avec la cryptopine et la protopine. Lorsque la thébaïne a été précipitée par l'acide tartrique, on neutralise l'eau mère par l'ammoniaque et l'on ajoute du bicarbonate de soude : après huit jours de repos, une masse noirâtre se sépare. La liqueur limpide additionnée d'ammoniaque en excès donne un abondant précipité : ce dernier agité avec la benzine à chaud cède à celle-ci un mélange de plusieurs alcaloïdes. La solution benzénique en se refroidissant jusqu'à 40° laisse déposer la cryptopine et la protopine ; on l'agite alors à nouveau avec du bicarbonate de soude tiède, puis par refroidissement complet, la laudanosine cristallise. Elle est purifiée complétement par l'éther qui la dissout abondamment, et par une transformation en iodhydrate peu soluble dans l'eau.

Elle est elle-même insoluble dans l'eau et les alcalis, soluble dans l'alcool, l'acétone et le chloroforme. Elle fond à 89° et se décompose dès 110°. Le perchlorure de fer ne la colore pas. L'acide sulfurique la colore en rose à froid, et en violet à chaud. L'acide nitrique la transforme en une base nitrée. Elle cristallise anhydre.

Sa formule est $C^{42}H^{27}AzO^{8}$; elle différerait donc de la laudanine par $C^{2}H^{2}$.

Elle forme des sels cristallisés assez solubles et amers.

10° L'*hydrocotarnine* est un alcaloïde qui est maintenu en solution dans la benzine de laquelle s'est déposée la laudanosine pendant le refroidissement. On fait passer du gaz chlorhydrique dans cette solution et le chlorydrate d'hydrocotarnine cristallise. Cet alcali semble être un produit de transformation de la narcotine : si l'on fait bouillir quelque temps la narcotine avec de l'eau de baryte, une portion de ce corps se détruit en

donnant naissance à une matière soluble dans l'éther et cristallisable qui paraît identique avec l'hydrocotarnine $C^{24}H^{15}AzO^{6}$.

$$\underset{\text{Narcotine.}}{C^{44}H^{23}AzO^{14}} + H^{2}O^{2} = \underset{\text{Hydrocotarnine.}}{C^{24}H^{15}AzO^{6}} + \underset{\text{Acide opianique.}}{C^{20}H^{10}O^{10}}$$

L'hydrocotarnine diffère de la cotarnine (1) par H^{2} en plus.

Elle est très-soluble dans l'alcool, l'acétone, le chloroforme, la benzine et l'éther. Elle fond à 50° et perd à une température un peu plus élevée la molécule d'eau avec laquelle elle cristallise.

L'acide sulfurique la dissout à froid avec coloration jaune et rouge cramoisi à chaud. L'acide azotique la colore en jaune. Le perchlorure de fer ne la colore pas.

La solution alcoolique a une réaction alcaline et donne des résultats très-analogues à ceux de la cotarnine.

L'auteur s'occupe de comparer entre elles la cotarnine et l'hydrocotarnine.

M. Hesse termine son mémoire par une série de considérations que nous croyons devoir traduire en partie, à cause de l'intérêt tout spécial qu'elle présente pour les pharmaciens.

« D'après cet examen, dit M. Hesse, l'opium renferme donc un groupe d'au moins quinze alcaloïdes. Parmi ces alcalis la morphine, tant à cause de son emploi dans l'art de guérir que de son abondance dans l'opium, tient à coup sûr la première place; son importance ne serait pas amoindrie alors même que les substances qui l'accompagnent seraient, comme on peut le croire, douées de propriétés égales, parce que toutes ces matières ne se trouvent dans l'opium qu'en très-petites quantités.

« Je regarde comme vraisemblable que la variabilité de l'action thérapeutique de la morphine est due aux bases de l'opium plus stables en même temps que moins abondantes, tout autant qu'à la morphine elle-même.

« On sait que la morphine se trouve en grande quantité dans le suc laiteux qui s'écoule des incisions pratiquées aux capsules de pavots un peu avant leur maturité. A mesure que la matu-

(1) Voir ce recueil, t. XII, p. 347.

ration du fruit avance, le suc est de plus en plus absorbé, et un instant arrive où la capsule n'en renferme plus et par conséquent aussi ne contient plus de morphine. Ces changements, qui s'accomplissent lentement dans les circonstances naturelles, peuvent être accélérés si, par exemple, on coupe et on dessèche les plantes avant leur maturité, car dans ces conditions le suc disparaît en fort peu de temps et avec lui la morphine. Dans ce cas, les capsules traitées par l'eau ou l'alcool fournissent bien un extrait, mais celui-ci n'est pas de l'opium et ne renferme pas sensiblement de morphine. »

« A la vérité plusieurs chimistes ont dit avoir trouvé de la morphine dans les capsules de pavots mûrs, mais je crois que dans leurs expériences le carbonate de chaux a joué un grand rôle ; toujours est-il que dans des recherches de ce genre, j'ai obtenu un précipité présentant toutes les apparences extérieures de la morphine, mais qui examiné plus attentivement n'était autre chose que du carbonate de chaux. Et dans le cas où l'on serait arrivé à extraire des capsules mûres une trace de morphine, la question n'en subsisterait pas moins de savoir ce qu'est devenue la plus grande partie de cette morphine.

« Actuellement cette question est encore sans réponse. D'autre part on ne pourrait opposer de raisons valables à cette opinion que les alcalis de l'opium n'existent pas dans le suc de pavot, mais se forment pendant la dessiccation et dans la conservation de l'opium. Eatwell (1), qui a fait des recherches sur ce sujet avec du suc laiteux frais, a remarqué avec raison que si l'on traite ce suc avec soin, sa teneur en morphine peut augmenter par formation de cet alcali. D'un autre côté, on ne saurait nier que dans un traitement mal fait, une portion de la morphine se trouve perdue. »

« Cependant toutes les bases de l'opium ne peuvent être dérivées de la morphine. Si l'on admet qu'il existe une différence de nC^2H^2 entre les constitutions de deux bases de l'opium présentant des propriétés analogues, on peut établir avec ces composés les séries suivantes :

(1) L. Gmelin, *Handbuch der Chemie*, t. VII, p. 1328,

Morphine $C^{34}H^{19}AzO^{6}$
Codéine $C^{36}H^{21}AzO^{6}$

Pseudomorphine $C^{34}H^{19}AzO^{8}$
Laudanine et codamine $C^{40}H^{25}AzO^{6}$
Laudanosine $C^{42}H^{27}AzO^{6}$

Papavérine $C^{40}H^{21}AzO^{8}$
Lanthopine $C^{23}H^{25}AzO^{8}$

« De ces séries, celle de la pseudomorphine se distingue parce que tous les corps qui en font partie forment avec l'acide iodhydrique des combinaisons peu solubles. Cette série présente avec celle de la morphine des relations assez analogues à celles de la série lactique avec la série grasse. En même temps que la teneur en carbone s'élève, le caractère basique augmente. C'est ainsi que la codéine est un alcali plus énergique que la morphine, et la laudanosine une base plus forte que la pseudo-morphine. »

« Les termes de la série de la papavérine présentent aussi des propriétés communes ; ainsi elles n'ont pas la réaction alcaline et elles peuvent former avec les acides des sels neutres aux réactifs. »

« Nous pouvons encore sérier d'une autre manière les nombreux alcaloïdes de l'opium, en nous basant sur les modifications qu'ils subissent lorsqu'on les chauffe avec l'acide sulfurique pur et concentré. Les colorations qui apparaissent dans ce cas montrent qu'il se forme des produits de décomposition sinon identiques, au moins très-voisins. A cet égard, on peut partager les bases de l'opium en quatre groupes parmi lesquels deux peuvent être eux-mêmes subdivisés en deux autres. Si nous formons ces groupes dans l'ordre suivant lequel les matières ont été découvertes, ils se composent de la manière suivante :

I. *Groupe de la morphine*. *a*. Groupe de la morphine proprement dit : morphine, codéine, pseudomorphine. *b*. Groupe de la laudanine : laudanine, codamine, laudanosine.

II. *Groupe de la thébaïne*. Thébaïne, cryptopine, protopine.

III. *Groupe de la papavérine*. *a*. Groupe de la papavérine proprement dit : ne comprend actuellement que la papavérine. *b*. Groupe de la narcéine : narcéine, lanthopine.

IV. *Groupe de la narcotine :* narcotine, hydrocotarnine.

« La méconidine est laissée ici de côté parce que sa réaction en présence de l'acide sulfurique chaud est inconnue. De plus cette base n'a pu être préparée en suivant le procédé Robertson-Gregory, et il est nécessaire de chercher un autre mode de préparation, ce que je n'ai pas le temps de faire actuellement, mais ce que je pense pouvoir entreprendre d'ici peu.

« Il reste à indiquer maintenant les réactions colorées que donne un terme quelconque des groupes précédents dissous dans l'acide sulfurique concentré et chaud.

Groupe I : *a* vert foncé sale ; *b* rouge violet sale.

Groupe II : vert sale passant au brun.

Groupe III : *a* violet foncé ; *b* brun noir ou brun foncé.

Groupe IV : rouge violet sale.

« Les propriétés du groupe I*b* et celles du groupe IV les rapproche l'un de l'autre ; toutefois les deux nuances ne sont pas identiques ; de plus, si l'on emploie de l'acide chargé de fer, le premier donne une teinte violette sombre, tandis que le second reste rouge violet sale, ce qui constitue une différence importante.

« Ainsi l'ensemble des bases bien connues de l'opium se rattachent à quatre groupements moléculaires différents desquels ces alcaloïdes peuvent être dérivés ou auxquels ils peuvent donner naissance. Quelle est la nature de ces groupements? C'est une question encore à éclaircir et dont je dois laisser à l'avenir la solution. »

Décomposition de l'eau par le zinc associé au cuivre ou au platine ; par MM. Gladstone et Tribe (1). — Les auteurs ont observé que des lames de cuivre ou de zinc juxtaposées et plongées dans de l'eau distillée, purgée d'air, donnent lieu à un dégagement de gaz hydrogène sur le cuivre ; le zinc est oxydé. Le zinc recouvert de platine produit un dégagement plus considérable. Une lame de zinc de $0^m,6$ de longueur associée au platine a donné, le premier jour, $143^{cc},6$ de gaz.

Jungfleisch.

(1) *Chemical News*, t. XXV, p. 145.

Le Gérant : Georges MASSON.

1150 — Paris. — Imprimerie Cusset et Ce, rue Racine, 26.

Recherches sur la fermentation alcoolique; par M. DUMAS.

L'Académie a suivi avec intérêt la discussion qui s'est élevée naguère dans son sein au sujet des fermentations et des ferments. Je n'ai donc pas besoin de m'excuser vis-à-vis d'elle, si je viens l'entretenir aujourd'hui d'un sujet dont elle a marqué elle-même l'importance; mais je la prie d'accueillir avec indulgence les tentatives auxquelles je me suis livré, dans cette matière pleine de difficultés, pour amener sur le terrain de l'expérience des questions laissées jusqu'ici dans le domaine de l'hypothèse.

Il y a deux classes de ferments : les uns, dont la levûre de bière représente le type, se perpétuent et se renouvellent quand le liquide où s'opère la fermentation leur offre l'aliment dont ils ont besoin; les autres, qui ont pour type la diastase, se détruisent toujours quand ils exercent leur action. Je me suis renfermé d'abord dans l'étude d'un phénomène unique, l'action de la levûre de bière haute, sur la dissolution de sucre candi pur, à la température de 20 ou 25 degrés.

Quatre explications ont été proposées pour en rendre compte :

1° La théorie physiologique qui en fait une conséquence de la vie des cellules de levûre de bière et un résultat du fonctionnement de cet organisme;

2° La théorie qui, localisant le pouvoir destructeur du sucre, l'attribue au liquide que contiennent les cellules de levûre et qu'elles laisseraient exsuder dans la liqueur sucrée;

3° La théorie de Berzélius, qui voit dans la fermentation une des applications de la force catalytique, c'est-à-dire une action de contact;

4° La théorie de M. Liebig, qui la considère comme une décomposition chimique produite par influence, au moment où le ferment tombe en pourriture.

Notre illustre doyen, M. Chevreul, rappelait naguère à l'Académie que les anciens chimistes avaient comparé souvent les phénomènes de la détermination et de la multiplication des plantes avec ceux de la fermentation et de la multiplication

des ferments. Si les alchimistes ont abusé quelquefois de ces analogies, il est vrai de dire, cependant, qu'entre les semences des plantes et les ferments il existe des points de contact manifestes, qui ne leur avaient point échappé.

Comment cette doctrine, qui trouvait sa confirmation si précise dans les observations de Cagniard-Latour et de Turpin, et plus tard dans les travaux approfondis de M. Pasteur, a-t-elle été délaissée par deux savants illustres : Berzélius et M. Liebig ?

Je serais conduit trop loin si je voulais rendre compte des circonstances qui expliquent cette préférence. Je me borne à examiner : 1° si une action chimique quelconque s'accomplissant au milieu d'un liquide sucré peut ébranler la molécule du sucre et la convertir en alcool et acide carbonique ; 2° si une portion de sucre en pleine fermentation peut transmettre à une autre portion de sucre le mouvement dont elle est animée ; 3° si pendant que la fermentation s'accomplit, d'autres actions chimiques peuvent se produire sous son influence et par entraînement.

Le mouvement de fermentation peut-il se communiquer à distance ? — L'ébranlement admis par M. Liebig comme cause de la fermentation a toujours lieu quand le sucre se décompose ; il pourrait donc se communiquer à distance, comme les expériences de M. Abel et celles de MM. Champion et Pellet le prouvent pour les corps détonants, et le sucre appartient à cette classe de corps, car il se décompose en dégageant de la chaleur, au lieu d'en absorber ; cet ébranlement peut choisir ceux qu'il provoquera et être déterminé lui-même par d'autres ébranlements par lesquels il serait choisi.

La première question qui se présente est donc celle-ci : La fermentation du sucre est-elle le résultat d'un mouvement susceptible de se transmettre à distance ?

J'ai essayé de la résoudre, d'abord au moyen d'un tube en U, à deux larges branches, réunies par un tube capillaire formant la courbure.

Dans l'une des branchés, j'ai placé du sucre en solution dans l'eau avec de la levûre de bière fraiche ; dans l'autre, une solution de sucre pur. La courbure a été remplie par un liquide, à travers lequel se seraient transmises, si elles en eussent été

susceptibles, ces vibrations excitées par la levûre en décomposition, auxquelles M. Liebig attribue la fermentation alcoolique.

La courbure capillaire étant occupée par des dissolutions de glucose ou de sucre candi, par de la glycérine, du chlorure de carbone, du chloroforme, du sulfure de carbone ou bien par des dissolutions concentrées de chlorure de calcium, de sulfate de soude, de nitrate de potasse, d'acétate de potasse, de carbonate de soude, de potasse caustique, il a été impossible de découvrir la moindre apparence d'action, transmise du liquide sucré en fermentation, au liquide sucré privé de levûre et ne fermentant pas.

Au bout de deux ou trois jours la fermentation, après avoir manifesté la plus grande activité, étant achevée ou très-ralentie, dans l'un des tubes, on a constamment trouvé que la liqueur sucrée du tube opposé n'offrait aucun signe de fermentation et était même entièrement exempte de sucre interverti.

Si, au lieu d'employer des solutions aqueuses ou des liquides organiques, on place du mercure dans la courbure capillaire, le résultat est le même. La fermentation s'établit et se termine dans la branche qui contient la levûre ; elle ne se manifeste pas dans celle qui ne contient que du sucre, et ce sucre ne s'intervertit pas.

Aucun liquide ne peut donc servir de véhicule à ces mouvements nés autour d'un ferment en action, et qui pourraient déterminer à distance l'ébranlement et la décomposition du sucre, s'ils étaient transmis.

A la vérité, les colonnes capillaires des liquides employés comme intermédiaires ont toujours une longueur sensible. Peut-être en serait-il autrement si l'on pouvait interposer entre le liquide en fermentation et le liquide sucré un obstacle d'une grande ténuité.

J'ai cherché à résoudre cette question au moyen d'une membrane de collodion aussi mince qu'une pelure d'oignon, placée comme diaphragme entre deux tubes abouchés et serrés l'un contre l'autre par un appareil à vis.

a. Dans l'un des tubes j'ai mis de l'eau de levûre, et dans l'autre du sucre pur dissous dans l'eau bouillie et refroidie

hors du contact de l'air. Au bout de vingt-quatre heures, le sucre n'offrait aucun indice d'interversion. La même solution sucrée et la même eau de levûre ayant été mêlées offraient, au contraire, les indications de la présence d'une quantité considérable de sucre interverti.

b. Dans une deuxième expérience, j'ai mis dans l'un des tubes du sucre candi en solution dans l'eau, tandis que je plaçais dans l'autre de la levûre de bière délayée dans l'eau. Au bout de vingt-quatre heures, on n'a pu reconnaître dans le premier, ni indice de fermentation ni trace de sucre interverti.

c. Dans une troisième série d'épreuves, l'un des tubes ayant reçu la solution de sucre pur, on plaçait dans l'autre la même solution sucrée avec addition de levûre en quantités variables, de manière à terminer la fermentation, tantôt en quatre ou cinq jours, tantôt en deux ou trois jours. Le tube qui n'avait reçu que de l'eau sucrée sans levûre n'a jamais offert signe de fermentation ou d'interversion du sucre, quoique l'acide carbonique produit d'un côté ait passé souvent par endosmose du côté opposé.

Ainsi, une membrane de collodion, dont l'épaisseur n'atteint pas 1/10 de millimètre : 1° arrête l'action de l'eau de levûre sur le sucre de canne et le préserve d'interversion ; 2° elle arrête l'action de la levûre elle-même sur le sucre ; 3° elle préserve le sucre pur de l'action d'un mélange de levûre et de sucre en pleine fermentation.

Enfin, dans la partie inférieure d'un tube, j'ai mis $0^{gr},010$ de levûre délayée dans 20 centimètres cubes de dissolution sucrée au 1/5, sur laquelle on a fait couler doucement, pour éviter le mélange, 20 centimètres cubes de dissolution sucrée au 1/100 ; après vingt-quatre heures, la colonne supérieure était restée limpide ; le sucre n'y offrait ni trace d'interversion ni signe de fermentation. Dans la colonne inférieure, le sucre était interverti et la fermentation suivait son cours habituel.

Ainsi, qu'on interpose entre l'eau sucrée et la levûre prête à agir ou en pleine activité une tranche de liquide contenu dans un tube capillaire, une membrane imperméable formée de collodion, ou même qu'on se borne à superposer les deux liquides, le résultat est le même. Le sucre reste intact : il ne fermente

pas; il n'éprouve même pas cette interversion, qui est la préparation préliminaire à toute fermentation alcoolique du sucre de canne.

Il est donc permis de dire qu'on ne connaît jusqu'ici aucun fait qui vienne à l'appui de l'opinion qui attribue la fermentation à des mouvements partant d'un corps en décomposition et transmis au sucre. Au contraire, l'expérience semble prouver qu'à travers les colonnes liquides les plus courtes, les membranes les plus minces, ou même sans intermédiaire, les liqueurs sucrées n'éprouvent aucune influence de la part du ferment, et qu'il faut le contact immédiat et direct.

La fermentation peut-elle être provoquée par une action chimique ou peut-elle provoquer cette action? — J'ai essayé de bien des manières de provoquer en présence du sucre une action chimique, dans l'espoir d'entraîner sa transformation en alcool et en acide carbonique, par le seul fait de cette action. Je ne fatiguerai pas l'Académie du récit de ces tentatives qui ont toutes échoué.

Mais Berzélius ayant admis que la destruction du sucre est due à un phénomène de contact, il m'a semblé naturel d'essayer de la déterminer, au moyen d'un autre phénomène également attribué au contact.

C'est dans ce but que j'ai cherché à résoudre les questions suivantes. L'eau oxygénée exerce-t-elle une action sensible sur le sucre de canne? Sa décomposition, excitée par un agent sans influence sur le sucre, peut-elle entraîner un mouvement dans les molécules de ce corps et produire sa destruction?

L'expérience a été faite avec soin sur de l'eau oxygénée neutre, contenant 20 ou 25 volumes de gaz oxygène, à laquelle on a ajouté une dissolution de sucre candi pur. Après quatre jours de contact, on n'a reconnu aucun signe d'interversion dans le sucre employé. L'eau oxygénée n'agit donc pas sur le sucre.

Une autre portion de cette eau oxygénée ayant été mêlée avec une dissolution de sucre pur, on fit tomber dans le mélange du bioxyde de manganèse naturel en poudre fine. Le dégagement de gaz oxygène fut prompt, comme à l'ordinaire. La liqueur essayée, pendant que le dégagement s'effectuait avec énergie, et reprise quatre jours après, lorsque depuis long-

temps il avait cessé, ne présenta pas la plus faible trace de sucre interverti.

Les mêmes expériences effectuées avec le glucose ont fait voir qu'une solution de ce sucre peut être mêlée à l'eau oxygénée neutre, sans qu'il en résulte aucun phénomène apparent. Si l'on ajoute du bioxyde de manganèse au mélange, on obtient un vif dégagement d'oxygène, sans trace d'acide carbonique. La destruction de l'eau oxygénée n'occasionne donc pas, non plus, dans le glucose cet ébranlement moléculaire qui est le signe de la fermentation.

Dans ces dernières années, Schönbein a signalé la formation de l'ozone et celle de l'eau oxygénée comme des phénomènes qui coïncident souvent avec ceux de combustion lente, auxquels les substances organiques donnent lieu, et que M. Liebig classe parmi les fermentations.

Il était donc naturel de rechercher si, pendant l'acte de la fermentation, il se forme de l'ozone ou de l'eau oxygénée.

Je m'en suis assuré ; l'oxygène n'exerce aucune action sur la levûre avant la fermentation, ni pour la retarder, ni pour l'accélérer. Son action serait-elle nulle de même pendant la fermentation ? Il fallait le constater. En conséquence, j'ai dirigé un courant lent de gaz oxygène à travers un flacon renfermant le sucre, la levûre et l'eau, en pleine fermentation. Il n'en a pas sensiblement modifié la marche. L'oxygène d'ailleurs n'a pas offert trace d'ozone, et le liquide fermenté, ni dans ce cas ni dans aucun autre, ne m'a offert le moindre signe de la présence de l'eau oxygénée.

Il ne se passe donc rien dans la fermentation de ce qui caractérise les combustions lentes ou même ces mouvements électriques, agissant par effluves phosphorescentes, sur lesquelles M. Houzeau et M. Arnould Thénard viennent d'appeler l'attention des physiciens.

La fermentation peut-elle être réglée ? — Avant d'aller plus loin, et abstraction faite pour le moment du côté physiologique de la question, examinons si la fermentation alcoolique est susceptible d'être étudiée comme un phénomène régulier qui, soumis à des perturbations déterminées, serait capable d'en traduire les résultats avec précision. Il m'a semblé qu'étant

placée sous la dépendance de millions d'organismes microscopiques, la fermentation alcoolique devait obéir à la loi des grands nombres et présenter des moyennes parfaitement semblables, dans des circonstances semblables d'ailleurs. Cette prévision s'est vérifiéé.

a. J'ai délayé, dans 800 centimètres cubes d'eau, 160 grammes de levûre, et, d'autre part, j'ai dissous, dans 80 centimètres cubes d'eau, 4 grammes de glucose.

Le premier liquide étant divisé en quatre parties égales, j'ai versé dans les vases qui les contenaient la moitié de la dissolution glucosique, en suivant l'ordre des nos 1, 2, 3, 4, et l'autre moitié en revenant suivant l'ordre inverse, 4, 3, 2, 1. Le point de départ de la fermentation s'est ainsi trouvé le même pour tous les vases. Du reste, il avait suffi de deux minutes pour répartir le glucose entre eux.

Les essais faits alternativement dans les divers vases, on a reconnu qu'il y restait encore des traces de glucose au bout de 14 minutes, et qu'après 16 minutes, on n'en trouvait plus dans aucun d'eux.

Dans les conditions où l'on se trouvait placé, 40 grammes de levûre avaient donc fait disparaître 1 gramme de glucose en 16 minutes au plus.

b. L'expérience répétée sur le sucre candi a donné des résultats semblables, quant à la régularité, quoiqu'ils aient été différents, quant à la durée. La fermentation a marché avec une telle précision, qu'il restait encore du sucre appréciable après 32 minutes dans les quatre vases, et que le sucre candi avait disparu à la trente-quatrième minute dans tous les appareils.

Ainsi, la destruction d'un gramme de sucre de canne par 40 grammes de levûre de bière avait duré 34 minutes au plus.

La levûre, mise en usage dans ces deux expériences, étant la même, et les conditions de température et de pression étant identiques, on peut conclure, puisque le glucose disparaît en 16 minutes et que le sucre candi en exige 34, que, lorsqu'il s'agit des premières portions de sucre soumises à la fermentation, il faut à la levûre autant de temps pour intervertir le sucre de canne que pour le convertir ensuite en alcool et en acide carbonique.

c. Si l'on délaye de la levûre de bière dans l'eau et qu'on ajoute à des portions semblables d'un liquide contenant, par exemple, 150 centimètres cubes d'eau et 10 grammes de levûre, des quantités de sucre représentées par $0^{gr},5$ — 1 gramme — 2 grammes — 4 grammes, on trouve que le temps nécessaire à la destruction du sucre est exactement proportionnel à sa quantité.

En prenant pour axe des abscisses les quantités de sucre et pour axe des ordonnées le nombre de minutes nécessaire pour la disparition du sucre, la durée de la fermentation se représente exactement par une ligne droite dans toutes les expériences que j'ai exécutées; en effet:

		Rapports.
4 grammes de sucre ont exigé.	430 minutes.	4
2 » »	215 »	2
1 » »	108 »	1
0,5 » »	55 »	0,5

Ainsi, dans des circonstances identiques, la durée de la fermentation est proportionnelle à la quantité de sucre, la levûre étant en excès, bien entendu.

La régularité de ces phénomènes me permettra de déterminer par l'expérience la quantité de chaleur rendue libre par 1 gramme de sucre qui fermente. Elle étonne moins, lorsque l'on se rend compte de la multitude de corpuscules qui, intervenant dans leur production, doivent déterminer une moyenne générale uniforme, quelques différences individuelles qu'on puisse supposer entre eux.

En effet, si l'on prend la levûre de bière telle que je l'emploie, c'est-à-dire essorée sur des doubles de papier buvard, jusqu'à ce qu'elle y ait pris une consistance ferme et qu'elle contienne environ 20 pour 100 de matière sèche, on peut facilement apprécier le nombre des cellules qu'un espace donné de cette matière renferme.

Avec un grossissement de 550 diamètres, on trouve que le nombre des cellules varie de 60 à 77 par millimètre apparent; c'est-à-dire 19,800 cellules pour le millimètre carré réel et 2,772,000 par millimètre cube effectif.

La densité de la levûre, à cet état de pâte un peu ferme,

diffère peu de celle de l'eau ; elle est égale à 1,036 ; on peut donc compter 10 grammes comme équivalents à 10 centimètres cubes et réciproquement.

Dans l'expérience qui précède, j'avais délayé 10 grammes ou 10 centimètres cubes de levûre essorée dans 150 centimètres cubes d'eau, j'avais donc réellement employé 27 milliards 772 millions de cellules.

On pourrait dire que 20 ou 30 milliards de cellules ont détruit par minute 1 centigramme de sucre et produit 5 milligrammes d'alcool environ.

Si, au lieu d'agir sur le sucre seulement, la levûre eût été en présence d'une matière animale, les résultats eussent été différents. Mais, dans les conditions énoncées, on pourrait dire que la force des cellules est telle que, pour décomposer 1 gramme de sucre en une heure, il faut 400 milliards de cellules, et qu'en les supposant toutes en action, ce qui n'est pas vraisemblable, la force moyenne de 100 milliards de cellules, pris pour unité, représenterait un quart de gramme de sucre, décomposé à l'heure.

Si l'on essayait d'exprimer en chiffres le nombre de cellules de levûre ou de leurs analogues, qui travaillent chaque jour pour fabriquer notre pain ou chaque année pour produire le vin, la bière et le cidre que nous consommons, on ferait reculer même les astronomes. Soit qu'on plonge le regard sur ces infiniment petits, soit qu'on l'élève vers les distances infinies de l'espace, on reconnaît également l'impuissance de l'homme à se représenter des nombres aussi éloignés des grandeurs à sa portée.

J'aborde maintenant les expériences relatives à l'influence que l'addition de substances convenablement choisies peut exercer sur le phénomène de la fermentation alcoolique et sur l'état de la levûre.

Influence des gaz sur la fermentation. — On sait que la levûre peut supporter, sans perdre son pouvoir, le contact de l'acide carbonique et celui de l'air ; en est-il de même des autres gaz ?

J'ai placé de la levûre de bière en bouillie épaisse dans des flacons pleins d'oxygène, d'hydrogène, d'azote, d'oxyde de carbone, de protoxyde d'azote, d'hydrogène protocarboné. Au

bout de trois jours, j'ai mis sur le mercure ces diverses levûres en contact avec une solution de sucre. La fermentation s'est établie comme à l'ordinaire et a suivi la même marche que celle qui était excitée par de la levûre exposée au contact de l'air.

L'examen microscopique de ces levûres, après un séjour dans ces divers gaz, n'indiquait pas d'ailleurs qu'elles eussent subi de modification. Comparées à la levûre du témoin, elles n'ont rien présenté qui permît de les en distinguer.

La fermentation ne m'a pas paru notablement troublée, lorsque dans un flacon qui renfermait le sucre, la levûre et l'eau, j'ai fait passer pendant vingt-quatre heures un courant lent d'oxygène ou un courant lent d'hydrogène.

La levûre qui avait séjourné dans l'hydrogène a paru peut-être un peu plus paresseuse; celle qui avait séjourné dans le protoxyde d'azote un peu plus active, celle qui avait été en contact avec le gaz des marais exhalait un peu l'odeur des matières animales avancées, mais toutes ont fermenté régulièrement.

Action des métalloïdes. — L'action de la levûre ne produit pas d'ozone; elle ne suscite aucun phénomène d'oxydation ou de combustion.

Son influence n'est-elle pas plutôt réductrice ou hydrogénante? On serait disposé à le penser, non parce que dans un liquide en fermentation le chlore, le brome et l'iode se changent en acide chlorhydrique, bromhydrique et iodhydrique, ces éléments ayant la faculté de prendre l'hydrogène aux substances organiques, mais parce que le soufre, qui ne jouit pas de cette propriété, dégage de l'acide sulfhydrique en présence d'un liquide qui fermente. Il suffit de mêler à la levûre de bière du soufre en fleur pour voir apparaître avec l'acide carbonique de la fermentation quelques centièmes d'hydrogène sulfuré exhalant l'odeur d'oignon. La levûre ou ses produits agissent donc comme hydrogénants. En tous cas, le soufre et les composés sulfurés sont les seuls corps qui se montrent disposés à s'associer aux réactions du ferment. On a dit que le soufre empêchait la fermentation; je ne lui ai pas reconnu cette propriété.

Action des acides. — La levûre de bière possède toujours une réaction acide. Si l'on essaye de saturer l'acide libre qu'elle

contient, avec de l'eau de chaux, par exemple, on reconnaît bientôt que la neutralité obtenue n'est que momentanée. La réaction acide se manifeste de nouveau, en moins de cinq minutes, et ce n'est qu'après trois ou quatre additions de la liqueur alcaline, amenant chaque fois la neutralité provisoire, qu'on obtient une neutralité un peu stable.

Chaque gramme de levûre essorée exige, pour atteindre ce point neutre, une quantité d'eau de chaux qui saturerait 0,003 d'acide sulfurique normal. L'équivalent du pouvoir acide de cette levûre se représente donc par 3/1000 de son poids d'acide sulfurique monohydraté ; mais ce chiffre n'est pas absolu et peut descendre à 25/10000, par exemple.

L'acidité de la levûre peut-elle être augmentée ou diminuée, sans que son pouvoir en soit altéré? La nature spécifique de l'acide exerce-t-elle ou non quelque influence sur le résultat?

Parmi les acides minéraux, j'ai essayé les acides sulfurique, sulfureux, azotique, phosphorique, arsénieux et borique; parmi les acides organiques, les acides acétique, oxalique et tartrique. J'employais d'abord des équivalents d'acide égaux, décuples et centuples du pouvoir acide de la levûre, et ensuite au besoin des proportions intermédiaires entre deux de ces termes.

L'addition de l'un de ces acides, même à faible dose, n'a hâté ni le départ de la fermentation ni sa fin. Elle a souvent árrêté la destruction du sucre, du moins dans les circonstances où je me trouvais placé, opérant sur des solutions de sucre pur avec addition de levûre. Quand on traite la betterave ou d'autres produits végétaux complexes, les phénomènes peuvent se présenter autrement.

En général, lorsque j'ai ajouté 100 fois l'équivalent de l'acide que contenait la levûre, la fermentation ne s'est pas manifestée. Cependant l'acide chlorhydrhique et l'acide tartrique, même à cette dose, ne l'ont pas complétement supprimée, et, pour ce dernier, il a fallu en mettre 200 équivalents pour arrêter la fermentation; mais 10 équivalents de ces divers acides suffisent pour que la fermentation, devenue traînante, s'arrête, lorsqu'il reste encore de grandes quantités de sucre à l'état interverti dans le liquide.

(La suite prochainement.)

Sur la répartition du fer dans les matériaux du sang ; par M. Boussingault.

Je me suis proposé de rechercher comment le fer est réparti dans les trois principes essentiels du sang rouge : la fibrine, la matière des globules, l'albumine.

Le sang provenait d'une vache demi-grasse.

Fibrine.

On l'a retirée par le battage du sang encore chaud ; lavée, elle était peu colorée.

100 grammes de fibrine bien égouttée ont donné :

	gr.
Matière sèche.	29,15
Cendres grises.	0,627

dans lesquelles on a dosé :

	gr.
Fer.	0,01357

Rapportant à la matière desséchée, dans 100 grammes :

	gr.
Substances minérales.	2,1511
Fer (métal).	0,0466

Globules.

On les a préparés par le procédé de M. Dumas, fondé sur cette propriété bien remarquable qu'ont les globules d'être insolubles dans le sérum saturé de sulfate de soude, tant que le liquide où ils sont en suspension est traversé par un courant d'air : 4 grammes de globules, desséchés dans le vide après combustion ont donné :

	gr.		gr.
Cendres rouges volumineuses. . .	0,053	pour 100. . .	1,325

On a dosé :

	gr.		gr.
Fer (métal)	0.01399	pour 100. . .	0,350

Les cendres n'étaient pas uniquement formées de sesquioxyde ; elles renfermaient en outre de l'acide phosphorique, de la chaux et de la magnésie.

Albumine-sérum.

Le sérum avait une légère teinte rouge ; cependant il ne contenait pas de globules.

Dans 103 grammes on a dosé :

	gr.		gr.
Matières sèches.	9,78	pour 100. . .	9,50
Substances minérales	0,853	—	0,828
Fer, exprimé en métal	0,00843	...	0,0082

Rapportant à 100 de sérum sec :

	gr.
Substances minérales.	8,715
Fer (métal).	0,0863

Résumé des dosages.

Dans 100 de matières sèches :

	Substances minérales.	Fer, exprimé en métal.
	gr.	gr.
Fibrine.	2,151	0,0466
Globules.	1,325	0,3500
Albumine.	8,715	0,0863

Ainsi, dans les globules, on a dosé sept fois autant de fer que dans la fibrine ; quatre fois autant que dans l'albumine.

Voyons si avec ces données on retombe sur la quantité de fer trouvée dans le sang par les dosages exécutés directement sur ce fluide.

La composition du sang a été établie ainsi qu'il suit. A chacun des principes azotés on a alloué la quantité de fer qu'il devait renfermer, d'après les précédentes déterminations.

	Sang de l'homme	Fer.	Sang de vache.	Fer.
	gr.	gr.	gr.	gr.
Fibrine.	0,3	0,00014	0,4	0,00019
Albumine.	7,0	0,00604	7,4	0,00639
Globules	12,7	0,04445	10,5	0,03675
Substances minérales.	1,0	»	1,0	»
Eau.	76,0	»	80,7	»
	100,0	0,05068	100,0	0,04333

Par le dosage direct on avait trouvé :

	Fer (métal).
	gr.
Dans 100 grammes de sang de l'homme.	0,051
Dans 100 grammes de sang de bœuf	0,048

En prenant la totalité des dosages faits dans le sang des herbivores, on a, pour 100 grammes,

Fer (métal)............ $0^{gr},038$ à $0^{gr},055$

Le fer calculé, d'après sa répartition dans la fibrine, l'albumine et les globules, s'accorde avec le fer dosé dans le sang.

La forte proportion de fer dans les globules tient à la présence de la matière colorante.

L'hématosine extraite du sang défibriné est d'un brun foncé, insipide, insoluble dans l'eau pure, soluble dans l'eau rendue légèrement alcaline. Les cendres qu'elle laisse sont riches en sesquioxyde de fer. De l'hématosine préparée par MM. Tabourin et Lemaire, professeurs à l'École vétérinaire de Lyon, après avoir été séchée, a donné pour 100

Cendres rouges.... 10,750

dans lesquelles on a dosé :

Fer........... 6,330

6,33 de métal équivalant à 9,043 de sesquioxyde, il reste 1,707 de substances minérales unies ou mêlées à l'oxyde de fer. La réaction du nitrate de cérium ayant indiqué la présence de l'acide phosphorique, on a procédé à l'analyse des cendres de l'hématosine. Dans 100 on a trouvé

Sesquioxyde de fer...	84,121
Acide phosphorique...	13,512
Chaux..........	2,986
	100,619

Si l'on considère la chaux comme étant à l'état de phosphate tribasique, PhO^5, 3 CaO, et l'acide phosphorique restant après la saturation de la chaux comme constituant le phosphate de sesquioxyde, $3PhO^5$, $2Fe^2O^3$, la composition des cendres pourrait être représentée par

Sesquioxyde de fer...	75,97
Phosphate de fer.....	19,14
Phosphate de chaux...	5,51
	100,62

sans se préoccuper de la nature des phosphates formés par

l'acide phosphorique, la composition de l'hématosine devient

Matière organique. . . .	89,25
Sesquioxyde de fer. . .	9,04
Acide phosphorique. . .	1,45
Chaux.	0,32
	100,06

Méthode générale pour l'analyse organique immédiate; par M. FLEURY, professeur agrégé de chimie au Val-de-Grâce, docteur ès sciences (1).

(Suite et fin.)

IV. — TRAITEMENT PAR L'EAU FROIDE.

§ 1. — La substance restée dans l'allonge est débarrassée par un courant d'air de la presque totalité de l'alcool qui l'imprégnait. Une petite portion est bien agitée avec de l'eau qu'on décante dans un vase conique pour voir s'il ne s'y forme pas un dépôt d'amidon reconnaissable au microscope. Puis on essaye de filtrer le liquide dans un petit entonnoir obstrué par du coton; si la filtration est rendue excessivement lente par des matières colloïdes (albumine, gomme, pectine, etc.), on peut essayer si l'eau contenant 10 p. 100 d'alcool ne produirait pas un meilleur résultat. S'il en est ainsi, on traite toute la masse restée dans l'allonge par ce véhicule, on laisse macérer pendant un ou deux jours, et l'on continue l'épuisement. Il ne faudrait pas que cette opération durât plus d'un jour, car en été il pourrait se développer une fermentation dans les matières; une goutte de créosote par demi-litre d'eau employée prévient cette complication. Si l'expérience montre que la filtration est impossible, il faut recourir à l'expression à travers un linge. On choisira un tissu de soie dont les mailles ne se resserrent pas sous l'influence de l'eau; la gaze à blutoir, plus ou moins claire suivant le degré de limpidité que l'on recherche, peut très-bien servir à cet usage. On étend un morceau de ce tissu sur un grand vase

(1) Voir *Journal de pharmacie et de chimie*, t. XVI, p. 10 et 84.

à précipité, on assujettit ses bords avec une ficelle et l'on y fait tomber les matières à filtrer. Quand il ne s'écoule plus rien, on replie les bords du linge de manière à enserrer la masse et l'on transporte le tout sous le plateau d'une petite presse à teintures pharmaçeutiques. Le gâteau obtenu par la pression est retiré du linge, délayé dans l'eau, et soumis à des traitements semblables, jusqu'à ce que l'eau ne lui enlève plus rien.

Si une substance renfermait de l'amidon ou de l'inuline, un traitement semblable en éliminerait la plus grande partie. Quand ce cas se présente, que la filtration à la manière ordinaire soit possible ou non, il faut introduire la matière (elle doit être en poudre fine) dans un nouet de linge, et la pétrir sous l'eau dans un mortier en porcelaine. On renouvelle l'eau de temps en temps jusqu'à ce qu'elle cesse d'être laiteuse. Les liqueurs doivent être jetées immédiatement sur un filtre, ou si la filtration ne peut s'effectuer, abandonnées au repos dans un lieu froid. L'amidon ou l'inuline se dépose ; on le lave par décantation avec de l'eau alcoolisée, l'on sèche et on pèse.

Il y a peu ou point d'exemples de coexistence dans un végétal de l'amidon et de l'inuline, et les propriétés de l'inuline pure sont si peu connues qu'on ne peut indiquer un procédé de séparation satisfaisant pour ces deux substances.

Le dosage de l'amidon qui vient d'être recommandé est préférable à celui que l'on pourrait vouloir pratiquer en transformant ce principe en glucose ; car la diastase ne le transforme qu'incomplétement, et l'acide chlorhydrique lui-même n'agit qu'avec une lenteur extrême, et à une température telle que la cellulose risque fort d'être attaquée. D'ailleurs les gommes et mucilages qui pourraient accompagner l'amidon dans la matière épuisée par l'eau froide se transformeraient aussi en glucose. On ne doit avoir recours à ce moyen que quand l'amidon, excessivement ténu, reste indéfiniment en suspension dans les liqueurs. Si la cellulose très-désagrégée passait avec l'amidon à travers les mailles du tissu, on pourrait, après dessiccation du mélange, dissoudre l'amidon dans une solution de chlorure de zinc concentrée et maintenue à 100 degrés pendant quatre heures.

La dessiccation de l'amidon a dû être faite avec de grandes

précautions pour ne pas former d'empois. On étudie cet amidon au microscope et l'on reconnaît s'il y a eu d'autres corps ténus, des sels insolubles par exemple, entraînés avec lui. Supposons qu'il y ait de l'oxalate de chaux, reconnaissable en général à sa forme cristalline; on devra laver l'amidon avec une solution étendue d'acide chlorhydrique si l'on tient à le conserver pour l'étude, et la perte de poids indiquera la quantité d'oxalate de chaux.

§ 2. — La substance débarrassée de toutes les matières solubles dans l'eau froide, et éventuellement d'amidon ou d'inuline, est pesée à l'état humide, puis on en prend 4 ou 5 grammes qu'on dessèche à 110 degrés et qu'on pèse ensuite. De la perte de poids qu'ils ont subie on déduit le poids de l'eau contenue dans toute la substance, et le poids de cette substance sèche est alors retranché du poids de la substance épuisée par l'alcool : on arrive au poids des matières dissoutes par l'eau.

Les liqueurs aqueuses sont concentrées, puis soumises à l'ébullition. Il peut se produire un trouble ou un dépôt floconneux d'albumine. Ce dépôt est pesé, mais rarement il est exempt de matière colorante, et il serait difficile de l'en débarrasser. La liqueur est concentrée pour essai sur un verre de montre; après refroidissement, on peut observer les cristaux. Ce pourraient être des sels à acides organiques ou minéraux. On concentrerait de même toute la liqueur et l'on examinerait le dépôt suivant l'article II, §§ 2, 3, 4.

Le liquide qui a refusé de cristalliser est essayé sur de petites portions par les réactifs indiqués art. II, section II, § 5. Puis on précipite les liquides restants par l'acétate de plomb. Ce réactif peut précipiter une substance protéique autre que l'albumine, de la parapectine ou quelques principes se rattachant aux gommes. Après la décomposition par l'acide sulfhydrique en présence de l'alcool du précipité plombique, tandis que les acides se dissolvent dans l'alcool où on les recherche comme au § 6, art. II, ces deux matières restent avec le sulfure de plomb. On sèche ce dépôt à 100 degrés, on le pulvérise et on l'agite avec de l'eau froide qui laisse la substance protéique et on dissout l'hydrate de carbone.

Le dépôt de sulfure de plomb épuisé par l'eau froide est di-

géré à chaud avec de l'acide phosphorique de densité 1,04 pour dissoudre la substance protéique; celle-ci se précipite par la saturation de l'acide.

§ 3. — Les eaux mères du traitement par l'acétate de plomb sont saturées par l'ammoniaque, puis additionnées de sous-acétate de plomb. Ici on est bien sûr de précipiter de la gomme, de la pectine, de la matière protéique s'il y en a dans la substance. Le précipité est lavé (s'il ne se décompose pas sous l'influence de l'eau), mis en suspension dans dix fois son volume d'eau, et décomposé par un courant d'hydrogène sulfuré, à une douce température.

La liqueur filtrée peut contenir des acides, de la gomme, des matières protéiques. On la chauffe assez fortement, ce qui peut déterminer le dépôt de ces dernières. On concentre la liqueur si c'est nécessaire, et on additionne une petite quantité de deux fois son volume d'alcool absolu. L'absence de trouble exclut la gomme (pectine) et la matière protéique. Dans le cas contraire, on traite toute la liqueur par l'alcool, on filtre et on sèche le précipité Après l'avoir pesé on le chauffe avec un peu d'eau pour rendre insoluble la matière protéique : si tout se dissout, il n'y a que de la gomme. — Mais ici encore le dépôt de sulfure de plomb pourrait retenir la substance protéique insoluble; on le traiterait alors comme tout à l'heure, par l'acide phosphorique, en se rappelant que l'on peut trouver là presque tous les composés salins contenus dans la plante. Il faut avoir soin surtout de séparer les alcaloïdes par le tannin avant de passer aux opérations suivantes.

§ 4. — La liqueur séparée par filtration du précipité produit par le sous-acétate de plomb peut renfermer de la dextrine, des alcools polyatomiques, des sucres, avec les acides qui n'ont pas été précipités. En y ajoutant trois fois son volume d'alcool absolu on en séparera la dextrine; on filtre et chasse l'alcool par évaporation. Si, à l'aide d'un petit essai, on constate l'existence du glucose ou d'un sucre réducteur quelconque, on le dose à l'aide de la liqueur cupro-potassique. Puis on chauffe une autre partie de la liqueur avec 1/10 de son volume d'acide chlorhydrique à 70 degrés pendant dix minutes : un second dosage fait connaître la présence du sucre de canne et en indique la pro-

portion, lorsqu'on s'est assuré de l'absence de tout glucoside. Pour isoler cette espèce particulière de sucre, il faudrait opérer sur une quantité de matière assez considérable, mélanger les liqueurs chauffées à 75 degrés avec un lait de baryte, recueillir et laver le sucrate de baryte, le décomposer par un courant d'acide carbonique et faire cristalliser la liqueur filtrée dans un lieu chaud. Lorsque les liqueurs que l'on étudie renferment du sucre incristallisable (lévulose), il faut éviter de les évaporer autrement que dans le vide au-dessus de l'acide sulfurique. Le dosage de ce sucre en présence du glucose ne pourrait s'effectuer qu'à l'aide d'un appareil propre à mesurer le pouvoir rotatoire des liquides, après qu'on aurait déterminé l'action réductrice du mélange sur la liqueur cupro-potassique. S'il reste des liqueurs sucrées après ces opérations, on les soumet à la fermentation avec un peu de levûre de bière. Le dégagement d'acide carbonique ayant cessé, on filtre et évapore à consistance sirupeuse; il peut se déposer au bout de quelques jours quelque matière infermentescible de la classe des alcools polyatomiques. Car si nous avons tenu compte dans l'exposition qui précède des corps qui se présentent le plus souvent dans les végétaux, il ne faut pas oublier que des corps rares ou inconnus peuvent s'adjoindre à ceux-là. Pour que leur présence ne passe pas inaperçue, il importe de contrôler par des dosages fréquents les résultats de l'analyse qualitative et de chercher obstinément l'explication des propriétés physiques d'une matière dont les corps trouvés ne paraîtraient pas rendre raison.

V. — Traitement par l'eau bouillante.

Ce traitement a pour but d'amener en solution les matières dites mucilagineuses (lichénine, etc.). On chauffe la matière avec un peu d'eau dans une capsule, en agitant continuellement pendant une heure, puis on filtre de suite sur papier, à l'aide d'un entonnoir chauffé à l'eau bouillante : si la filtration est impossible, on exprime à l'aide d'une presse en bois. Ce traitement doit être renouvelé.

On détermine, comme auparavant, le poids du résidu et l'on en déduit le poids de la matière dissoute dans l'eau bouillante.

On concentre les liqueurs, mais pas assez pour qu'elles se prennent en gelée. Au bout de vingt-quatre heures, il pourrait s'y former quelque dépôt; par exemple, un sel peu soluble dans l'eau froide, comme le bitartrate de potasse, aurait pu échapper au traitement précédent. On ajoute à la liqueur de l'eau iodée qui ferait reconnaître un peu d'amidon, qu'un traitement mécanique avait été impuissant à enlever; l'inuline qui serait dans le même cas ne se reconnaîtrait plus qu'à la formation d'un résidu sirupeux non précipitable par le sous-acétate de plomb. D'ailleurs on fera agir sur la liqueur les réactifs énumérés à l'article II, section II, §§ 5 et 6. Si les sels de plomb produisent un trouble, il faut suivre la même marche que dans le chapitre précédent.

VI. — Traitement par l'acide chlorhydrique étendu.

La substance épuisée par l'éther, l'alcool et l'eau est placée dans un vase à précipité et bien délayée avec dix fois son poids d'acide chlorhydrique à 2 p. 100 : on abandonne le tout pendant deux jours à une douce température, puis on filtre et lave la substance jusqu'à ce que l'eau ne soit plus acide. On détermine de nouveau le poids du résidu séché.

[a]. — Puis on concentre la liqueur; on ajoute à 1 centimètre cube environ une solution saturée d'acétate de soude. Si au bout de quelques heures il ne s'est pas formé un précipité, il n'y a pas d'oxalate de chaux; on examine au microscope celui qui s'est formé lentement.

Un trouble immédiat, d'aspect quelque peu gélatineux, pourrait être produit par du phosphate de peroxyde de fer : ce cas est rare. S'il y a de l'oxalate de chaux, on le précipite de cette façon dans toute la liqueur; après douze heures, on le recueille et le pèse, séché à 100 degrés; ou bien, si la quantité n'en est pas trop faible, on le transforme en sulfate de chaux.

[b]. — Le liquide séparé de l'oxalate de chaux est concentré et sursaturé par la soude caustique. Après vingt-quatre heures de repos, le précipité, s'il existe, est recueilli, lavé et séché. Il ne contient généralement que du phosphate ammoniaco-magnésien, peut-être des sels de chaux à acides organiques : on a

trouvé des concrétions du premier de ces sels dans quelques bois (1). Cependant il pourrait s'y trouver des restes d'un alcaloïde qui n'aurait pas été dissous par l'éther, l'alcool ou l'eau. On le traite en conséquence par de l'alcool chaud à 90 degrés; on filtre et l'on évapore la liqueur filtrée. Le résidu sera essayé comme il est dit article II, section II, § 2. Ce qui n'a pas été dissous par l'alcool est essayé par la chaleur dans un tube : on y cherche un acide organique s'il y a lieu.

[*c*]. — La liqueur séparée du précipité obtenu en [*b*] est concentrée et neutralisée par l'acide chlorhydrique, puis on l'essaye par les réactifs des alcaloïdes, tannin, etc. Si plusieurs réactions concordent pour indiquer l'existence d'un corps de cette nature (s'assurer qu'on n'a pas affaire à de l'ammoniaque), on prépare un précipité avec tout le reste de la liqueur et le tannin par exemple. Ce précipité est lavé et mélangé intimement avec de la magnésie ou de l'oxyde de plomb hydraté en excès; on sèche la bouillie à une double chaleur, on pulvérise la masse et on la traite par l'alcool à 90 degrés. Dans le cas où l'on ne choisirait pas le tannin pour agent de précipitation, on pourrait néanmoins se servir toujours d'oxyde de plomb pour déplacer l'alcaloïde. L'alcool évaporé laisserait un résidu à étudier.

Si les essais faits d'après les articles (*a*), (*b*) et (*c*) n'ont abouti qu'à la constatation d'une quantité de matière peu en rapport avec le poids de substance dissoute par l'acide chlorhydrique, il faut se préoccuper de l'existence possible des acides pectique ou métapectique dans les liqueurs, comme le cas se présente souvent lorsqu'on analyse des écorces.

VII. — TRAITEMENT PAR UNE SOLUTION DE POTASSE.

Le reste de la substance est placé dans un vase à précipité et additionné d'une solution de potasse à 2 p. 100 environ. On laisse en digestion pendant deux jours à une température de 50-60 degrés; puis on filtre. Il peut arriver que la masse se gonfle au point de ne pouvoir être filtrée; on peut essayer en l'additionnant d'alcool de diminuer sa viscosité, ou bien la

(1) Abel. *Répertoire de chimie appliquée*, t. 4.

eter sur du coton dans une allonge où l'on comprime de l'air.

[a] — La liqueur alcaline est presque toujours colorée en brun, souvent en brun noir. En sursaturant avec l'acide chlorhydrique on obtient toujours dans ce cas un précipité brun floconneux, contenant les acides de l'humus, mais pouvant aussi contenir des substances protéiques. On traite ce mélange bien lavé par l'acide phosphorique de densité 1,04, pour enlever les matières azotées; ou on le fait digérer pendant quelques heures avec une solution à $\frac{1}{10}$ de carbonate de soude qui dissout les acides de l'humus. L'acide pectique provenant des pectates insolubles se trouverait ici confondu avec les précédents. Pour le chercher spécialement, il faudrait, après le traitement par l'eau froide (art. IV), faire agir sur les matières une solution de potasse à $\frac{1}{15}$, puis de l'acide chlorhydrique faible, enfin de la potasse. La dissolution de pectate alcalin serait précipitée par l'alcool et le précipité décomposé par l'acide chlorhydrique.

Un autre moyen moins direct, mais presque aussi sûr, de déterminer la proportion relative des deux substances consiste à les sécher et à doser l'azote dans une petite portion. Le poids de l'azote multiplié par 16 1/2 donne la quantité approximative de la matière protéique, et l'on s'en sert pour calculer l'autre. La liqueur séparée par filtration des acides ulmiques purs ou impurs peut contenir encore quelque peu de ces substances, mais il n'y a aucun moyen de les en retirer.

[b] — Le résidu qui reste après le traitement par la potasse, et dont on a déjà déterminé le poids, est ordinairement considéré comme de la cellulose. Mais il peut encore contenir des matières colorantes et des combinaisons minérales; par exemple de l'acide silicique; sans compter ce qu'on a appelé la matière incrustante. En le traitant par une dissolution d'hypochlorite de soude, on élimine les substances organiques que nous venons de mentionner. Le reste doit être étudié au microscope et essayé par le réactif de Schweitzer; s'il s'y dissout, on peut employer ce moyen pour séparer les composés minéraux qui n'ont pas été enlevés par l'acide chlorhydrique. Sinon, il faut incinérer la matière fibreuse à une aussi basse température que possible et

recueillir les cendres. La perte de poids représente la cellulose pure.

[c] — D'ordinaire on représente la partie minérale des organes des végétaux par les cendres que laissent cent parties du corps incinéré. Cette manière d'envisager les choses est défectueuse. En effet, les sels à acide organique et à base minérale laissent pour résidu des carbonates (en supposant qu'on ait traité les sels par le carbonate d'ammoniaque) qui ne préexistaient pas : en outre, sous l'influence d'une température élevée et du charbon, il peut se produire des changements dans la constitution des sels inorganiques eux-mêmes. Le poids des cendres ne doit donc pas venir s'ajouter à celui de toutes les substances organiques déterminées antérieurement. Cependant on y trouve les éléments du dosage exact des bases fixes et des acides peu altérables, comme l'acide phosphorique, l'acide silicique. Quant aux acides organiques, ils ont été trouvés dans les liqueurs obtenues pendant le cours des opérations précédemment décrites, et si leur quantité paraît assez importante, on peut les y doser à l'état de précipité salin ou de résidu bien défini.

VIII. — Distillation avec de l'eau.

Dans la marche de l'analyse qui a été suivie jusqu'à présent, il n'a pas été tenu un compte suffisant des essences ou autres matières volatiles contenues dans la plante. On a bien dû s'apercevoir de leur présence dans l'extrait éthéré, mais si la quantité en était faible, on n'aurait pu s'en former qu'une idée très-vague. Pour les rechercher, on opérera sur un kilogramme de matière, qui servira du reste en même temps à plusieurs investigations.

[a] — On fait macérer pendant quelques heures les matières bien hachées dans l'eau, puis on les introduit dans le bain-marie d'un alambic et, s'il est possible, sur un diaphragme percé de trous au-dessous duquel on fait arriver un courant de vapeur d'eau. On distille jusqu'à ce que l'eau n'ait plus d'odeur aromatique ni de réaction acide, et l'on reçoit le produit dans un récipient florentin. L'essence peut surnager, ou tomber au fond du liquide : on la laisse en repos quelque temps pour lui per-

mettre de s'éclaircir, ainsi que l'eau : si l'essence se figeait on maintiendrait le tout dans un endroit chaud. On enlève l'essence avec une fine mèche en coton faisant l'office de siphon. Si aucune essence ne s'est séparée de la liqueur distillée, on l'agite avec le cinquième de son volume d'éther, on laisse reposer et décante l'éther : ce liquide est abandonné à l'évaporation spontanée, et à la fin on agite l'essence avec une petite quantité d'eau pour lui enlever les acides qu'elle peut contenir. Cette eau est réunie à l'eau distillée.

L'essence qui a été ainsi isolée présente certaines propriétés physiques qu'on détermine. On la distille dans un courant lent d'acide carbonique, en observant la température pendant cette opération : on changerait le récipient toutes les fois que la température varierait brusquement, dans le but d'isoler les différents principes constitutifs de l'essence.

[*b*] — L'eau distillée est acide, je suppose. On y recherche l'acide cyanhydrique, et on le dose dans un volume connu à l'aide d'une solution titrée de sulfate de cuivre. Puis on traite tout le reste de l'eau par du carbonate de baryte artificiel et l'on évapore jusqu'à réduction à une cinquantaine de grammes. Après filtration, on fait cristalliser. Il ne peut y avoir là que des acides inférieurs de la série formique.

Après la distillation, on pèse le bain-marie (dont on doit avoir la tare) avec les matières qu'il contient, et connaissant le poids de la substance sèche, on calcule approximativement celui de l'eau qui l'imprègne. On en ajoute assez pour tripler le poids de la substance et ensuite on met de l'alcool à 90 p. 100, en volume égal à celui de l'eau. Après agitation, on remonte l'appareil distillatoire, et l'on chauffe très-modérément pendant douze heures, de telle sorte qu'il ne distille que fort peu d'alcool. Puis les matières sont jetées sur un fort blutoir en lin tendu sur un châssis. On accélère l'écoulement du liquide en agitant la masse sur toile avec une spatule. Lorsque tout s'est écoulé, on soumet le dépôt à une forte pression ; on le replace dans l'alambic, et l'additionne d'alcool à 45 degrés jusqu'à formation d'une bouillie, qu'on filtre encore sur toile et exprime fortement. Il faut encore renouveler la même opération.

Les liqueurs alcooliques réunies sont soumises à la distillation dans l'alambic ; on enlève le chapiteau pour permettre aux derniers restes de l'alcool de se dissiper, et on laisse la liqueur chauffée par l'eau de la cucurbite se partager en plusieurs couches de différente densité.

On peut ainsi obtenir : soit une seule liqueur claire, cas le plus rare, soit trois couches, comme nous l'avons dit dans l'art. II.

Après douze heures, on sépare les trois couches.

[c] — (α). — La masse résineuse est ordinairement d'une couleur foncée et peut contenir des particules étrangères entraînées par l'expression à travers les mailles. On la pulvérise et la traite par de l'eau renfermant 1/20 de son poids d'acide chlorhydrique, en agitant de temps en temps pendant quelques heures. Puis on filtre et lave. La liqueur acide évaporée peut laisser un dépôt cristallin qu'on examinera suivant le § 2, section II, art. II.

La masse résineuse après le traitement par l'acide chlorhydrique sera comparée aux résines déjà obtenues dans le courant de l'analyse, art. II, section III, et art. III, § 2.

(β) — La graisse est traitée comme la résine par de l'acide chlorhydrique dans le but de rechercher un alcaloïde, puis le corps gras lui même est comparé à ceux déjà obtenus dans l'art. II, section I.

Une petite portion de la substance aqueuse (qui est acide à moins d'un cas tout exceptionnel) est sursaturée par l'ammoniaque. S'il n'y a pas précipité, on emploie le carbonate de soude ou la soude caustique dans le but d'en obtenir un. Supposons que cela ait lieu, on recueille le précipité, on le sèche et on le traite par l'alcool à 90 degrés pour rechercher dans la solution un alcaloïde suivant l'art. II, section II, § 2.

— γ — La liqueur séparée du précipité, ou celle qui n'en a pas fourni est saturée par l'acide acétique et précipitée par l'acétate de plomb, comme au § 6, section II, art. II, dans le but de compléter les résultats y obtenus.

Le dépôt épuisé par l'alcool à 45 degrés contient encore la plus grande partie de la gomme ou pectine que renfermait la substance, et peut servir à cette recherche, si les résultats de

l'art. IV n'étaient pas satisfaisants. On le débarrasse complétement d'alcool, puis l'agite avec l'eau tiède, filtre, presse et décante la liqueur éclaircie, pour la mélanger d'alcool, etc.

IX. — Distillation avec de l'eau acide.

L'utilité de ce chapitre repose sur cette considération qu'on trouvera plus facilement les petites quantités de certains acides en les recherchant particulièrement, qu'en étudiant séparément plusieurs produits qui pourraient les contenir. La distillation d'une plante à la vapeur fait déjà passer dans le récipient une partie des acides volatils libres et la totalité de l'acide prussique. Pour compléter les notions qu'on a pu acquérir à cet égard, il faut distiller au moins 1 kilogramme de matière (et quelquefois beaucoup plus) avec de l'acide phosphorique. Cet acide est préférable à l'acide sulfurique parce qu'il se décompose moins facilement au contact des matières organiques.

On simplifie bien l'opération si, tenant compte de ce que les acides volatils sont contenus dans les végétaux à l'état de sels solubles, on soumet à la distillation un extrait aqueux. Cet extrait se prépare en versant sur la plante finement hachée quatre à six fois son poids d'eau, et laissant digérer pendant un jour à une douce température. On filtre sur toile, on exprime et on ajoute à la liqueur de l'acide phosphorique de densité 1,16 à la dose de 50 à 60 grammes par kilog. de liquide. Puis on filtre, car avant l'addition de l'acide, cette opération aurait été impossible ou très-difficile. A la liqueur on ajoute du sulfate d'argent jusqu'à cessation de précipité; le chlorure d'argent est recueilli sur filtre et la liqueur distillée aux deux tiers dans une cornue, avec fractionnement des produits suivant la température.

On traite comme il est dit au § 3, section I, article II, les produits de la distillation, en n'oubliant pas que l'on peut rencontrer ici des acides de plusieurs séries, connus ou inconnus. Mais l'acide cyanhydrique ne doit pas être recherché de cette façon.

Le résidu de la distillation des acides volatils ne peut guère être employé à la recherche des acides fixes, à cause de la grande

quantité d'acide phosphorique qu'il renferme ; mais on pourrait le faire servir à la recherche des alcaloïdes volatils.

X. — Distillation avec un alcali.

Pour l'étude à fond des alcaloïdes volatils il faut aussi employer au moins 1 kilog de matière brute. On prépare avec de l'eau renfermant 4 p. 100 d'acide chlorhydrique un extrait liquide de la plante, par macération et expression. Puis on sature avec un lait de chaux et l'on ajoute un excès de cette base d'environ 25 gr. par kilog. de matière brute. On distille si l'on veut dans une chaudière en cuivre, et l'on reçoit les liqueurs dans un récipient refroidi.

Si la matière première fait défaut, on peut utiliser pour cette recherche le résidu acide de l'article précédent, mais en le neutralisant par la soude pour éviter la production d'un phosphate de chaux insoluble.

La liqueur distillée est exactement saturée avec de l'acide sulfurique étendu et titré, puis évaporée d'abord au bain-marie, et après une forte concentration placée dans un vase taré que l'on expose dans le vide.

Quand il n'y a plus diminution de poids, le résidu salin est pesé, pulvérisé si c'est nécessaire, et agité dans un matras avec de l'alcool absolu. La partie insoluble (sulfate d'ammoniaque) est recueillie sur un filtre pesé d'avance, lavée avec de l'alcool absolu, séchée dans le vide et pesée. On obtient alors le poids des sulfates d'alcaloïdes par différence. Connaissant la quantité totale d'acide sulfurique employée et celle qui est contenue dans le sulfate d'ammoniaque, on en déduit celle qui est combinée aux alcaloïdes et par suite leur poids, si les sulfates sont anhydres.

Pour isoler les alcaloïdes, on peut décomposer leurs sulfates par de la soude caustique dans une petite cornue, recueillir ce qui se dégage par une douce chaleur (ce peut être de la triméthylamine), puis verser dans une allonge à robinet le contenu de la cornue. On y verse de l'éther et, après une forte agitation et un repos prolongé, on laisse couler la solution aqueuse. L'éther qui peut être un peu hydraté est laissé en contact avec

un peu de chlorure de calcium fondu, puis distillé dans le vide. L'alcaloïde reste à l'état de pureté. Si l'on soupçonnait un mélange, il faudrait le distiller dans un courant d'hydrogène, en fractionnant les produits d'après la marche du thermomètre (1).

Fabrication de l'acide phosphorique et de divers phosphates sur une grande échelle; par M. Blanchard, à Puteaux.

La matière première employée par M. Blanchard est le phosphate de chaux fossile du département du Lot qui renferme de 52 à 80 p. 100 de phosphate tribasique de chaux. D'après M. Bang l'habile directeur des travaux chimiques de l'usine, la composition moyenne de ce riche minerai serait :

Phosphate de chaux tribasique.	72 p. 100
Carbonate de chaux.	7 à 8 —
Peroxyde de fer phosphaté.	2 —
Fluorure de calcium.	4 à 5 —
Silicates de chaux et d'alumine.	10 —

Dans beaucoup d'échantillons il existe en outre quelques millièmes d'iode, particulièrement dans les phosphates gris.

Le traitement du phosphate pulvérisé par l'acide sulfurique s'opère dans de grandes cuves; on emploie l'acide de 50 à 53 degrés. 1,000 parties de cet acide sont brassées pendant un quart d'heure avec un poids égal de phosphate; on attend pendans une demi-heure que la réaction se complète et l'on obtient ainsi un produit spongieux qui peut être mis immédiatement en barriques pour être expédié aux fabricants d'engrais ou directement aux agriculteurs. Pendant l'opération il se dégage d'abord des vapeurs d'un noir brun auxquelles succèdent de magnifiques vapeurs violettes d'iode. Ces diverses vapeurs, malgré leur abondance et l'acide fluorhydrique qui en fait

(1) En rédigeant ce mémoire d'après des leçons faites au Val-de-Grâce, nous avons cru combler une lacune qui existe dans tous les traités de chimie publiés en France. La marche que nous avons suivie dans notre exposition est essentiellement celle adoptée par M. Wittstein dans l'ouvrage intitulé : *Anleitung zur chemischen Analyse von Pflanzen*, mais nous lui avons fait subir d'importantes modifications de fond et de forme.

partie, ne paraissent avoir aucnne influence fâcheuse sur la santé des ouvriers.

Les principaux produits de l'usine sont d'abord deux types de superphosphates de chaux pour l'agriculture, l'un contenant 10 à 11 et l'autre 17 à 18 p. 100 d'acide phosphorique rendu soluble, l'acide phosphorique concentré de 45 à 50 degrés Baumé, le phosphate d'ammoniaque tribasique pour les fabriques et raffineries de sucre, le phosphate de soude ordinaire cristallisé, du phosphate d'ammoniaque à un équivalent de base pour la pharmacie, etc.

Pour faire l'acide phosphorique on emploie des poids égaux d'acide sulfurique et du phosphate fossile; seulement, après quelques instants, on ajoute 1,200 kilogrammes d'eau pour 1,000 de phosphate en continuant à brasser. Au bout d'une heure, on enlève le produit boueux qui s'est formé et on le soumet à la presse hydraulique dans des toiles grossières entourées de douilles en bois criblées de trous.

Il s'écoule une solution de phosphate acide de chaux marquant 18 degrés qui, recueillie dans une citerne, est employée soit à faire les phosphates alcalins, soit à préparer l'acide phosphorique pur, que l'on obtient en enlevant au phosphate acide le dernier équivalent de chaux qu'il contient par l'addition d'un équivalent d'acide sulfurique et évaporant la liqueur séparée par décantation du sulfate de chaux qui s'est formé.

M. Blanchard prépare ainsi de l'acide phosphorique à 61 degrés Baumé. (*Extrait d'un rapport fait par M. Barral à la Société d'encouragement.*) F. B.

Sur la théorie de l'explosion des composés détonants;
par MM. Champion et Pellet.

MM. Champion et Pellet ont démontré par des expériences directes que la chaleur et le choc des gaz n'interviennent pas dans l'explosion des composés détonants.

Dans une première expérience, ils ont réuni, au moyen d'une bande de papier, deux tubes de verre vert, ayant une longueur totale de 2 ^{m} 40 et un diamètre intérieur de 13 millimètres.

Ils ont introduit dans chaque extrémité environ 0 gr 03 d'iodure d'azote, placé dans une nacelle de papier. L'explosion provoquée d'un côté par frottement ou à l'aide d'un fil de fer chauffé, a déterminé immédiatement celle de l'iodure placé à l'autre extrémité. En augmentant la longueur du tube, ils ont pu obtenir la détonation même à 7 mètres de distance.

Les auteurs se sont assurés que l'explosion n'est pas due au choc de l'air. — En séparant les deux tubes par un espace de 5 à 6 millimètres, l'explosion ne se manifeste plus.

Dans une deuxième expérience, MM. Champion et Pellet ont placé l'iodure d'azote humide sur les cordes d'une contre basse, en le maintenant avec un fragment de baudruche ; l'iodure étant desséché, on a fait vibrer les cordes au moyen de l'archet. Un coup d'archet suffisait pour provoquer l'explosion, mais dans aucun cas, l'iodure placé sur les cordes les plus basses n'a détoné; si l'on détend les cordes, l'explosion n'a pas lieu.

On a placé de l'iodure d'azote sur deux tamtams chinois, l'un, rendant des sons très graves et l'autre fournissant des sons plus élevés. Ces instruments ont été mis en vibration à l'aide d'un tampon, et l'on a observé que le premier n'a pas influencé l'iodure, tandis que l'autre provoquait l'explosion.

On a placé deux miroirs paraboliques d'un diamètre de 50 centimètres à la distance de 2 m 50, on a mis à l'un des foyers et entre les deux miroirs quelques centigrammes d'iodure d'azote ; puis on a fait détoner à l'autre foyer une forte goutte de nitroglycérine. L'iodure placé au foyer a détoné, tandis que l'autre n'a pas été influencé.

On peut remplacer dans cette expérience la nitroglycérine par du fulminate de mercure et même par de l'iodure d'azote, pourvu qu'on fasse détoner environ un gramme de ce composé.

Les auteurs ont démontré, par des expériences et des calculs, que l'explosion de l'iodure d'azote n'est pas causée par la chaleur produite par la détonation de la nitroglycérine, concentrée à l'autre foyer. On a soigneusement recouvert les deux miroirs de noir de fumée et l'on a fait détoner à l'un des foyers 0 gr 03

de nitroglycérine ; l'iodure d'azote placé à l'autre foyer a détoné également.

L'explosion des composés détonants paraît donc due à un mouvement vibratoire particulier qui varie avec leur constitution et leurs propriétés. P.

Sur l'existence d'un alcali organique dans le boldo;
par MM. Edme BOURGOIN et Cl. VERNE.

Le boldo est un arbre originaire du Chili, pouvant atteindre 5 à 6 mètres de hauteur, appartenant à la famille des mominiacées. Il a d'abord été attribué à un laurier, le *laurus dioicus* de Dombey. C'est le *boldoa fragans* de de Jussieu, le *ruizia fragans* de Ruiz et Davon, le *peumus fragans* de Persoz. M. Baillon l'a décrit récemment sous le nom de *peumus boldus*. Les feuilles ont une saveur forte, piquante et camphrée. Elles contiennent de l'huile essentielle et un alcali organique que nous proposons de désigner sous le nom de boldine. Voici comment nos recherches analytiques ont été faites.

Des feuilles pulvérisées ont été épuisées par de l'éther lavé dans un appareil à déplacement, traitement qui fournit une teinture très-chargée, aromatique, d'une belle couleur verte. Lorsqu'on soumet ce liquide à la distillation, le thermomètre, après le départ de l'éther, se fixe à 185° et l'on recueille alors une certaine quantité d'une huile essentielle qui rappelle l'odeur de la plante ; le thermomètre monte ensuite graduellement jusque vers 230°, température à laquelle il reste quelque temps stationnaire, pour reprendre sa marche ascendante jusque vers 300°.

Ces faits démontrent que l'éther s'empare des produits volatils complexes, en d'autres termes que l'huile volatile de boldo est un mélange de plusieurs corps, conformément à ce qu'on observe du reste dans la plupart des végétaux aromatiques.

La poudre, ne cédant plus rien à l'éther, a été épuisée par l'alcool à 90°, contenant en dissolution de l'acide tartrique. On a obtenu à l'évaporation un résidu sirupeux, acide, qui a été agité avec de l'éther lavé, afin d'enlever une matière brune,

odorante, soluble dans l'éther, dans l'alcool et dans les acides. Après saturation dans le bicarbonate de potasse, on a agité de nouveau avec de l'éther, qui s'empare alors d'une matière présentant toutes les réactions caractéristiques des alcaloïdes : c'est la boldine impure.

Pour la purifier, on la reprend par de l'eau acidulée avec de l'acide acétique, et on la précipite par de l'ammoniaque ajoutée en léger excès.

La boldine n'existe qu'en petite quantité dans les feuilles sur lesquelles nous avons opéré, environ 1/000; de plus, on l'obtient difficilement pure, parce que la matière aromatique citée plus haut, soluble dans les acides, l'accompagne avec une grande persistance.

Le mode opératoire que nous venons de décrire constitue plutôt un procédé de recherches qu'un procédé d'extraction. Après un grand nombre d'essais qui nous ont pris beaucoup de temps et qu'il est inutile de rappeler ici, nous avons adopté la marche suivante.

Des feuilles grossièrement pulvérisées ont été épuisées par infusion avec de l'eau additionnée de 30 grammes d'acide acétique par kilog. de produit. Le liquide filtré, puis évaporé au bain-marie, a été amené en consistance de miel épais : il est acide et renferme, outre l'alcaloïde et un peu de matières aromatiques, une grande quantité d'acétate de chaux. Quand on remplace l'acide acétique par de l'acide citrique, l'alcool y fait naître un volumineux précipité de citrate de chaux; avec l'acide sulfurique, il se forme un abondant dépôt de sulfate de chaux. Ces faits indiquent dans les feuilles la présence en forte porportion d'un sel calcaire.

L'opération est terminée comme à l'ordinaire, c'est-à-dire qu'après un lavage à l'éther, on sature par le bi-carbonate alcalin, et l'on enlève l'alcaloïde au moyen de l'éther. Celui-ci, à l'évaporation, laisse un résidu qui est repris par de l'acide acétique étendu, puis précipité par l'ammoniaque. Il est ordinairement nécessaire de répéter une seconde fois ce traitement pour débarrasser l'alcaloïde d'une petite quantité de matière jaune.

La boldine est très-peu soluble dans l'eau, à laquelle elle

communique cependant une réaction alcaline et une saveur manifestement amère. Elle est soluble dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, dans les alcalis caustiques, sensiblement soluble dans la benzine cristallisable. En solution dans les acides, elle précipite par l'ammoniaque, par l'iodure double de mercure et de potassium, donne avec l'eau iodée un précipité brun marron.

L'acide azotique concentré la colore immédiatement en rouge ; même coloration à froid avec l'acide sulfurique.

La faible quantité d'alcaloïde contenu dans la plante, ainsi que la difficulté d'obtenir un produit pur, ne nous permet pas de donner des détails plus complets sur la boldine. Nous continuons nos recherches et nous ne publions ce premier mémoire que pour prendre date.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Sur une nouvelle base organique dérivée des sucres; par M. G. Bouchardat.

On connaît un certain nombre de bases organiques artificielles renfermant de l'oxygène au nombre de leurs éléments. Ces composés ont été préparés au moyen d'alcools polyatomiques. Tels sont : 1° la glycéramine, obtenue au moyen des éthers chlorhydrique et bromhydrique de la glycérine ; 2° les oxyéthyléniques, préparées au moyen de la chlorhydrine du glycol.

J'ai également obtenu un alcali puissant, la dulcitamine $C^{12}H^{15}AzO^{10}$, en faisant réagir l'ammoniaque sur les éthers chlorhydrique et bromhydrique de la dulcite $C^{12}H^{14}O^{12}$. La composition de tous ces composés les rapproche des alcaloïdes naturels, et l'on peut vraisemblablement envisager ces deux derniers produits comme faisant partie de séries de bases organiques azotées et oxygénées dont les termes les plus simples sont précisément la glycéramine, l'oxyéthylamine et la dulcitamine.

La dulcitamine est la base organique simple connue qui

renferme la plus forte proportion d'oxygène au nombre de ses éléments.

On prépare le chlorhydrate de dulcitamine en chauffant à 100 degrés pendant six heures 1 partie de dulcitane monochlorhydrique $C^{2}H^{11}ClO^{8}$ et 10 parties d'alcool saturé de gaz ammoniac. Il ne se sépare pas de sel ammoniac. Le produit de la réaction est composé de chlorhydrate de dulcitamine, d'un peu de dulcitane et de chlorhydrate d'ammoniaque en quantité correspondante à la dulcitane régénérée. On sépare le chlorhydrate d'ammoniaque au moyen de l'alcool absolu ; on ajoute ensuite de l'éther à la solution alcoolique de chlorhydrate de dulcitamine, de façon que les deux liquides ne se mélangent que très-lentement. On obtient le chlorhydrate de la base sous forme de longues aiguilles. La formation du chlorhydrate de dulcitamine a lieu d'après l'équation suivante :

$$C^{12}H^{11}ClO^{8} + H^{2}O^{2} + AzH^{3} = C^{12}H^{15}AzO^{8}HCl.$$

Il y a fixation des éléments de l'eau et de ceux de l'ammoniaque, de sorte que l'on obtient un dérivé de la dulcite et non pas de la dulcitane. La même particularité se présente d'ailleurs dans la préparation de la glycéramine au moyen de l'épichlorhydrine.

Le chlorhydrate de dulcitamine est très-peu soluble dans l'alcool éthéré ; il est très-soluble dans l'alcool et dans l'eau. On ne l'obtient que très-difficilement à l'état cristallisé par l'évaporation de pareilles solutions. Sa solution aqueuse est neutre au papier de tournesol ; elle a une saveur à peine sucrée.

Le chlorhydrate de dulcitamine, traité par l'oxyde d'argent en présence de l'eau, fournit la dulcitamine à l'état libre. C'est une base puissante, qui déplace l'ammoniaque de ses combinaisons ; ses solutions bleuissent énergiquement le papier de tournesol rouge ; elles attirent l'acide carbonique de l'air ; par l'évaporation, la dulcitamine se concrète sous forme d'un sirop incristallisable. Elle forme, avec les acides, des sels neutres difficilement cristallisables.

La dulcitamine prend également naissance quand on fait agir l'ammoniaque sur la dulcite dichlorhydrique ou dibromhydrique. Il y a élimination de chlorhydrate ou de bromhydrate

d'ammoniaque et fixation simultanée de deux équivalents d'eau :

$$C^{12}H^{12}Cl^{2}O^{8} + 2AzH^{3} + H^{2}O^{2} - AzH^{4}Cl = C^{12}H^{15}AzO^{10}HCl.$$

Le chlorhydrate de dulcitamine forme avec le chlorure de platine une combinaison très-soluble dans l'eau et l'alcool absolu, insoluble dans l'éther. Ce composé cristallise sous forme de longues aiguilles d'un jaune orangé; sa composition répond à la formule $C^{12}H^{15}AzO^{10}HClPtCl^{2}$. Le chloroplatinate de dulcitamine chauffé fond en se décomposant et en dégageant des vapeurs qui rappellent à la fin l'odeur du sucre brûlé et celle de la corne brûlée; il reste un résidu très-volumineux de charbon et de platine.

Le chlorure d'or fournit également un chlorure double, mais difficilement cristallisable.

La dulcitamine approche par toutes ses propriétés de la glycéramine $C^{6}H^{9}AzO^{4}$, alcali dérivé de la glycérine. Le mode de formation de ces deux composés s'accomplit de la même manière. Ces faits établissent un nouveau rapprochement entre la glycérine alcooltriatomique et la dulcite alcoolhexatomique.

Sur la transformation des pyrophosphates en phosphates; par M. Prinvault.

Les travaux de Graham et ceux de M. Fremy ont établi que la capacité de saturation des acides polybasiques peut varier sous l'influence de la chaleur et des bases. C'est ainsi que, par l'action des alcalis, les pyrophosphates se changent en phosphates, les tartralates et les tartrélates en tartrates, les antimoniates en métaantimoniates, les métastannates en stannates. Cette Note a pour but de montrer que cette transformation peut se produire encore sous d'autres influences; elle contient les premières indications d'un travail d'ensemble que j'ai entrepris sur les variations d'atomicité des corps polybasiques. Mes expériences se sont d'abord appliquées aux pyrophosphates.

1° *Action de l'acide borique.* — Lorsqu'on fait agir, par voie de fusion, de l'acide borique sur le pyrophosphate de soude, on

constate, en reprenant par l'eau le produit de la réaction, qu'il s'est formé du phosphate de soude ordinaire. Le pyrophosphate de soude a donc absorbé un équivalent d'eau de constitution, sous l'influence de l'acide borique.

Il est difficile de se rendre compte analytiquement du rôle de l'acide borique, parce que l'eau et l'alcool détruisent la combinaison qui a dû se former par voie sèche. Forcé d'opérer synthétiquement, j'ai cherché quelle est la quantité d'acide borique capable de produire la transformation complète du pyrophosphate en phosphate. L'expérience a prouvé qu'un équivalent d'acide borique agit sur un équivalent de pyrophosphate. Donc la combinaison PhO^5, $2NaO$, BoO^3, qui ne peut pas être caractérisée par l'analyse, est définie parce qu'elle correspond à l'action complète de l'acide borique sur le pyrophosphate.

Il reste à résoudre cette question : Comment l'acide borique agit-il pour opérer la transformation? Est-ce comme acide ou comme base?

S'il agit comme acide, il doit se porter sur la soude du pyrophosphate; mais d'après Graham, le pyrophosphate se change en métaphosphate quand on lui enlève de la base; si l'acide borique agit comme un acide, son action devrait donner naissance à du métaphosphate. Comme il ne s'en forme pas, on peut admettre que l'acide borique ne s'est pas fixé sur l'alcali du pyrophosphate.

Il n'agit pas non plus comme base; car il ne produit pas de phosphate de soude tribasique, et j'ai constaté que la plupart des acides métalliques agissent sur le pyrophosphate selon la formule suivante

$$3(PhO^5, 2NaO) + 3MO = PhO^5, 3MO + 2(PhO^5, 3NaO).$$

Ces deux hypothèses exclues, il reste à penser qu'il se forme, dans cette réaction un phosphoborate de soude, que l'eau décompose en acide borique et en phosphate ordinaire. Les faits suivants, qui se rapportent à l'acide sulfurique, paraissent confirmer cette manière de voir.

2° *Action de l'acide sulfurique.* — On sait que l'acide sulfurique transforme les pyrophosphates en phosphates, et l'on

admet que, dans cette réaction, l'acide pyrophosphorique est d'abord mis en liberté, et qu'il est ensuite changé en acide phosphorique par l'action de l'eau.

Pour vérifier l'exactitude de cette interprétation, j'ai mis l'acide sulfurique monohydraté en rapport avec les pyrophosphates alcalins, et l'opération a été conduite comme s'il s'agissait de préparer le bisulfate en partant d'un sulfate alcalin. Lorsque le dégagement des vapeurs sulfuriques a cessé, le produit de la réaction est dissous dans l'eau acidulée d'acide phosphorique; par l'évaporation, il se dépose, si l'on a agi sur le pyrophosphate de potasse, des paillettes brillantes d'un sel ternaire qui a pour formule PhO^5, $2(SO^3, KO)$, $HO + Aq$.

Analyses.

	PhO^5.	SO^3.	KO.
	gr	gr	gr.
Matière	0,695	0,558	0,427
Calculé	0,187	0,169	0,152
Trouvé	0,195	0,163	0,146
Matière	0,638	0,206	0,995
Calculé	0,172	0,063	0,355
Trouvé	0,179	0,061	0,339

La proportion d'acide phosphorique trouvée est un peu trop forte; cela tient à ce que le sel est obtenu dans une solution aqueuse de cet acide.

Ce sel est aussi obtenu facilement en traitant le phosphate acide de potasse par l'acide sulfurique; cette méthode permet de produire le sel d'ammoniaque correspondant. La réaction semble être la suivante :

$$2(PhO^5, KO, 2HO) + 2(SO^3, HO) = \begin{cases} PhO^5, 2(SO^3,KO), HO + 2HO \\ + PhO^5, 3HO. \end{cases}$$

Le sel est inaltérable à l'air. La chaleur lui fait perdre 1 équivalent d'eau à 200 degrés; le second équivalent d'eau n'est chassé qu'à la température rouge, au moment où le sel se décompose en acide sulfurique et en pyrophosphate de potasse. A 200 degrés, la formule est donc PhO^5, $2(SO^3, KO)$, HO; c'est ce corps qui se forme par l'action directe de l'acide sulfurique sur le pyrophosphate de potasse; il absorbe 1 équivalent d'eau pour cristalliser. L'eau pure décompose le sel en produisant de l'acide phosphorique et du sulfate de potasse.

L'acide qui correspondrait à ce sel a pour formule

$$PhO^5, 2(SO^3, HO), HO.$$

En traitant, sur cette indication, l'acide métaphosphorique par deux équivalents d'acide sulfurique, on obtient un liquide sirupeux, incristallisable, que l'eau décompose instantanément en acide phosphorique tribasique et en acide sulfurique. La liqueur n'est plus précipitée par l'albumine. Cette propriété indique que nous n'avons pas eu entre nos mains un mélange, mais une véritable combinaison; elle montre l'existence d'un acide double, correspondant aux sels alcalins qui ont été décrits Cet acide résulte de l'élimination de deux molécules d'eau sur les molécules de l'acide phosphorique et de l'acide sulfurique.

La formule que nous adoptons pour l'acide et les sels a en vue leur décomposition par l'eau. Dans cette décomposition, l'acide phosphorique est régénéré, l'acide sulfurique ou le sulfate de potasse étant remplacé par un nombre équivalent de molécules d'eau.

Quand l'acide pyrophosphorique d'un pyrophosphate se transforme en acide phosphorique sous l'influence de l'acide sulfurique, la cause de sa transformation est donc la production du phosphosulfate alcalin; sous l'influence de l'acide borique, il se forme un phosphoborate et la réaction s'achève de même.

Je m'abstiens, quant à présent, de toute considération théorique, et je me borne à constater le passage du type pyrophosphate au type phosphate par l'intermédiaire de sels à acide double. Je me propose de proposer prochainement une étude analogue sur les arséniates et sur les métaphosphates.

Sur la dissociation de l'acide carbonique sous l'influence de l'effluve électrique; par M. Arnould Thenard.

Quand, dans un tube de verre analogue à celui dont se sert M. Houzeau pour la préparation de l'ozone, on fait passer un courant lent d'acide carbonique, 4 à 8 pour 100 du gaz se décomposent et donnent, après l'absorption de l'acide carbonique excédant par la potasse, un mélange de 1 volume d'oxyde de

carbone et 1/2 volume d'oxygène. J'ai obtenu ainsi, en trente heures, 265 centimètres cubes de ce mélange.

L'oxygène est d'ailleurs sensiblement ozoné; l'odeur du gaz, son action sur l'iodure de potassium et la liqueur bleue d'indigo ne laissent aucun doute à cet égard. Cependant, il l'est si faiblement, que jusqu'ici je n'ai pu par l'absorption directe en déterminer la proportion. D'après cela, on serait vraiment, *à priori*, tenté de croire que, le travail électrique se portant plutôt du côté de la dissociation des éléments de l'acide carbonique, il n'en reste plus ou presque plus pour l'ozonification de l'oxygène.

Quelle est la portée de ce phénomène? Que deviendront les autres gaz ou des vapeurs soumises à la même influence; quelles réactions leurs mélanges engendreront-ils? L'expérience seule peut décider. Je vais la poursuivre, et si elle me donne des détails intéressants, je m'empresserai de les soumettre au jugement de l'Académie.

Formation de l'acétylène par la décharge obscure; par M. Berthelot.

1. L'acétylène prend naissance, comme je l'ai établi, lorsque la vapeur d'un composé organique quelconque est traversée par une série d'étincelles électriques. Ayant eu occasion, il y a quelques années, d'exposer dans mes cours le procédé de M. Babo pour préparer l'ozone, au moyen d'un appareil à forte tension dont la décharge s'effectue sans étincelle à travers une grande épaisseur de verre, j'ai fait quelques essais avec le même appareil, sur la formation de l'acétylène. Je faisais passer dans les tubes de l'hydrogène chargé de vapeurs hydrocarbonées. L'expérience, prolongée pendant plus d'une heure, a fourni en effet de l'acétylène, mais à l'état de traces presque insensibles; j'ai signalé ailleurs ce résultat. Récemment, j'ai répété l'expérience avec l'appareil imaginé par M. Houzeau pour la production de l'ozone. Dans les conditions où j'opérais, la décharge avait lieu sans étincelle très-brillante, mais cependant avec des étincelles véritables, peu lumineuses, que l'on pouvait aperce-

voir en y faisant attention. L'acétylène s'est encore formé, toujours en petite quantité; mais la proportion en était bien plus notable que dans l'appareil Babo, quoique dans ce dernier le flux d'électricité fût certainement beaucoup plus considérable.

2. Ces expériences jettent, je crois, quelque jour sur les différences qui distinguent l'action chimique de la décharge lumineuse et celle de la décharge obscure. En effet, la décharge lumineuse donne lieu à une température bien plus élevée, et plus cette température est élevée, plus la proportion d'acétylène formée est considérable : circonstance qui s'accorde avec la formation universelle de l'acétylène aux dépens des composés hydrocarbonés chauffés au rouge vif ou au rouge blanc.

L'ozone, au contraire, ne prend pas naissance sous l'influence de la chaleur, mais est détruit par elle. Aussi sa formation par la décharge électrique est-elle accrue, dans une forte proportion, lorsqu'on évite la haute température développée par les étincelles brillantes.

Les observations de M. Arn. Thenard sur la décomposition de l'acide carbonique s'accordent avec les faits précédents. Elles montrent, en effet, que la décharge obscure, dans l'appareil Houzeau, ne décompose que lentement l'acide carboniqne. Dans l'appareil Babo, la décomposition serait sans doute plus lente encore, tandis que les fortes étincelles décomposent le même gaz avec rapidité, comme on le sait depuis longtemps, et comme j'ai eu occasion de le vérifier moi-même dans les expériences sur les équilibres chimiques.

Sur la transformation de l'éthylnaphtaline en acénaphtène; par MM. Berthelot et Bardy.

1. L'éthylnaphtaline est un carbure complexe préparé par MM. Fittig et Remsen, au moyen de la naphtaline bromée, de l'éther iodhydrique et du sodium, lequel peut être représenté par l'association des éléments de l'éthylène avec ceux de la naphtaline

$$C^4H^4.C^{20}H^8.$$

Il diffère par 2 équivalents d'hydrogène d'un autre carbure, l'acénaphtène,

$$C^4H^2.C^{20}H^8,$$

beau corps cristallisé, obtenu synthétiquement par l'un de nous, en faisant réagir au rouge l'éthylène ou l'acétylène sur la naphtaline; il se rencontre dans le goudron de houille. Nous avons pensé que l'éthylnaphtaline pourrait être changée en acénaphtène d'une manière directe, soit par voie humide, soit par voie pyrogénée; et nous avons réussi, en effet, à opérer cette transformation par les mêmes méthodes qui ont permis à M. Berthelot d'opérer une transformation parallèle, celle de l'éthylbenzine en styrolène.

2. *Méthode pyrogénée.* — L'éthylnaphtaline, dirigée à travers un tube de porcelaine chauffé au rouge vif, s'y décompose entièrement, ou à peu près, tandis qu'elle traverse sans altération notable un tube de verre chauffé au rouge sombre. Au rouge vif, elle donne naissance à une grande quantité de naphtaline, comme il était facile de le prévoir, et à une proportion notable d'acénaphtène. Ce dernier carbure a été isolé par des distillations fractionnées, suivies d'une sublimation lente à 100 degrés qui l'a fourni tout à fait pur, sous la forme d'aiguilles brillantes, implantées obliquement sur les parois des vases. On l'a caractérisé par ses principales propriétés, et notamment par le composé spécifique cristillisé en longues et belles aiguilles rouges très-solubles qu'il forme avec l'oxanthracène binitré.

La décomposition de l'éthylnaphtaline, qui forme l'acénaphtène répond à l'équation

$$C^4H^4.C^{20}H^8 = C^4H^2.C^{20}H^8 + H^2.$$

3. *Voie humide.*—Nous avons traité l'éthylnaphtaline, chauffée vers 180 degrés, par 2 équivalents de brome, dans l'espérance d'obtenir l'éthylnaphtaline bromée, qui possède les propriétés d'un éther. Le composé formé est liquide et ne peut être purifié par distillation. Comme nous nous proposions surtout d'obtenir l'acénaphtène, nous avons traité directement le produit brut par la potasse alcoolique à 100 degrés. Après douze heures de réaction, avec séparation de beaucoup de bromure de po-

tassium, nous avons versé dans le contenu des matras, et isolé la couche pesante qui s'est précipitée. Elle a été soumise à une distillation fractionnée, laquelle n'a fourni que des corps liquides. Chacun de ceux-ci, spécialement les corps qui avaient passé vers 300 degrés, a été traité par une solution alcoolique d'acide picrique; il s'est formé, dans toutes les liqueurs, un abondant précipité, constitué par l'acide picrique associé aux corps hydrocarbonés. Le produit volatil vers 300 degrés a fourni un picrate rouge, semblable au picrate d'acénaphtène. Ce picrate, décomposé par l'ammoniaque, a donné encore une substance liquide, qui a déposé des cristaux au bout de quelque temps. Les cristaux isolés par expression, puis par sublimation, ont fourni, avant l'oxanthracène binitré, les belles aiguilles rouges qui caractérisent l'acénaphtène. Ce dernier carbure avait donc été régénéré de l'éthylnaphtaline bromée

$$C^4H^3Br.C^{20}H^8 + KHO^2 = C^4H^2.C^{20}H^8 + KBr + H^2O^2.$$

La proportion d'acénaphtène ainsi formée n'est pas très-considérable. Quoi qu'il en soit, sa formation prouve que l'éthylnaphtaline est un hydrure d'acénaphtène; elle fournit une nouvelle preuve de la concordance qui règne entre la théorie des doubles décompositions opérées par voie humide et celle des réactions pyrogénées.

Sur la dissolution du carbonate de chaux par l'acide carbonique; par M. Th. Schlœsing.

La dissolution du carbonate de chaux à la faveur de l'acide carbonique joue un rôle considérable dans les phénomènes naturels. Elle modifie constamment la composition et les propriétés physiques des terrains agricoles, et intervient dans la nutrition des végétaux; elle est la cause principale du transport du carbonate de chaux à la surface du globe et de la formation des roches calcaires; par elle l'eau devient potable ou impropre aux usages domestiques et industriels; en sorte que l'agriculteur, le géologue, l'ingénieur, le manufacturier ont intérêt, aussi bien que le chimiste, à connaître exactement les conditions d'un fait

dont les conséquences sont si nombreuses et si variées. Néanmoins, et malgré les travaux de savants éminents, ces conditions ne sont encore nullement déterminées : les proportions de carbonate de chaux et d'acide carbonique dissous ensemble varient selon les circonstances et ne peuvent être représentées par une formule chimique; et si l'on admet l'existence du bicarbonate de chaux, ce n'est que par analogie avec les bicarbonates de potasse et de soude.

Conduit à étudier ce sujet à la suite de mes recherches sur les dissolutions contenues dans les sols, et convaincu de la nécessité de préparer pour l'analyse un grand nombre de dissolutions produites dans des conditions bien déterminées, j'ai adopté la méthode suivante :

Dans l'eau pure, maintenue à une température constante et contenant du carbonate de chaux en excès, faire passer un mélange d'air et d'acide carbonique de composition variable à volonté, mais constante pour chaque expérience, mélange incessamment renouvelé jusqu'à production d'un équilibre parfait entre les corps réagissants; doser alors dans la dissolution filtrée les quantités d'acide carbonique et de chaux;

Parcourir ensuite l'échelle des pressions de l'acide carbonique depuis la plus faible jusqu'à la plus forte que je saurais produire;

Puis changer la température et recommencer de nouvelles séries d'expériences pour dégager l'influence de la chaleur.

Les appareils propres à réaliser ces données devant marcher jour et nuit, il était nécessaire de les disposer de manière à dispenser l'opérateur d'une surveillance continuelle : en pareil cas, j'ai recours à des agencements mécaniques fonctionnant par l'eau, source de force la plus facile à régler avec précision. Malgré la difficulté d'une description sans figures, j'espère donner en quelques mots une idée suffisante des dispositions adoptées. J'obtiens deux courants constants d'air et d'acide carbonique à l'aide de tubes en verre remplissant les fonctions de trompes; l'air aspiré est refoulé dans de grands vases où il traverse successivement de la chaux éteinte, de la ponce potassée et de la ponce sulfurique; l'acide carbonique est fourni par un flacon plein de marbre qui reçoit goutte à goutte de

l'acide chlorydrique et laisse écouler par une tubulure inférieure la dissolution de chlorure de calcium. Les deux gaz purifiés vont se mêler dans un vase spécial, puis barbottent dans un ballon qui contient de l'eau pure et du carbonate de chaux; ce ballon est plongé dans un bain d'eau entretenue à une température invariable à l'aide du thermorégulateur dont j'ai donné la description (*Annales de chimie et de physique*, tome XIX). Les trompes que j'emploie débitent les deux gaz dans un rapport constant, lorsque les filets d'eau qui les alimentent sont eux-mêmes dans un rapport invariable; cette dernière condition se réalise très-simplement : le tourniquet hydraulique, que j'ai déjà mis à profit, comme force motrice, pour arroser uniformément de la terre, me sert ici de distributeur : l'eau destinée à l'alimentation des trompes et débitée par un vase à niveau constant passe d'abord dans le tourniquet qui la répand en cercles dans un bassin dont il occupe le centre; ce bassin est divisé, par des cloisons mobiles, en secteurs entre lesquels l'eau se partage proportionnellement à leurs angles au centre; chaque secteur alimente une trompe. Par ces dispositions, j'ai obtenu des mélanges d'air et d'acide carbonique d'une constance remarquable, ainsi que le témoignent un nombre considérable d'analyses.

Quand l'équilibre est établi dans la dissolution, c'est-à-dire après six ou sept jours, je filtre en siphonnant sur un entonnoir enfermé sous cloche, dans une atmosphère de même composition que le mélange d'air et d'acide carbonique, et à la température du bain; ces précautions évitent toute altération de composition due à la diffusion des gaz ou aux variations de température. Le liquide filtré est aspiré dans un ballon taré, où j'ai fait le vide, et que je pèse après chaque remplissage. L'acide carbonique, déplacé par un acide et entraîné par l'ébullition, est dosé dans un appareil qui permet une approximation de 1/2 milligramme : la chaux est dosée par l'oxalate d'ammoniaque, après une évaporation à sec dans du platine qui a pour effet d'éliminer des traces de silice empruntées au verre.

M. Schlœsing termine son travail par les conclusions suivantes :

En présence du carbonate de chaux en excès et d'une atmosphère contenant une proportion constante d'acide carbonique, l'eau dissout à la fois de l'*acide carbonique libre*, du *carbonate neutre* et du *bicarbonate*.

La dissolution de l'acide carbonique s'effectue comme dans l'eau pure, en l'absence de carbonate et conformément à la loi d'absorption.

La dissolution du carbonate neutre s'effectue comme dans l'eau pure, en l'absence d'acide carbonique.

Quant au bicarbonate, sa proportion dépend, pour une température donnée, de la tension de l'acide carbonique contenu dans l'atmosphère gazeuse, et suit une loi mathématique qui fera l'objet d'une prochaine communication.

En terminant, l'auteur revient au point de départ de ces recherches, pour faire observer que, dans les terrains agricoles, où l'atmosphère confinée contient en moyenne, d'après MM. Boussingault et Lewy, environ 1 pour 100 d'acide carbonique, la dissolution de substances minérales doit contenir à peu près 110 milligrammes de chaux combinée à l'acide carbonique, sans compter celle qui est unie à d'autres acides.

Sur une combinaison d'acide stannique avec l'acide acétique anhydre; par M. Laurence.

Lorsqu'on chauffe vers 150 degrés en tube scellé un mélange de 2 parties d'acide acétique anhydre et de 1 partie d'acide métastannique séché à 100 degrés pendant deux ou trois heures, on obtient un liquide sirupeux qui cristallise par le refroidissement en aiguilles.

Ces cristaux, préalablement exprimés entre des feuilles de papier buvard, puis abandonnés deux à trois jours dans le vide au-dessus d'un vase contenant de la chaux, ont fourni à l'analyse :

	Observé	Calculé.
Étain	33,70	33,33
Acétyle.	49	48,58

Ces nombres conduisent à la formule

$$SnO^2\left[\begin{pmatrix}C^2H^3O\\C^2H^3O\end{pmatrix}O\right]^2$$

$$Sn^2O^4(C^{16}H^{12}O^{12}).$$

Les mêmes cristaux lavés avec de l'éther anhydre et pur, jusqu'à ce que celui-ci ne présente plus de saveur acide, puis séchés dans le vide, ont donné :

	Observé.	Calculé.
Étain.	46,07	46,82
Acétyle.	34	34,1

$$SnO^2\begin{pmatrix}C^2H^3O\\C^2H^3O\end{pmatrix}O,$$

$$Sn^2O^4(C^8H^6O^6).$$

Si l'on expose les cristaux au contact de l'air, ils deviennent amorphes et se transforment en un masse vitreuse dont l'analyse a donné :

	Observé.	Calculé.
Étain.	55,49	56,1
Acétyle.	20,48	21

$$SnO^2\begin{pmatrix}C^2H^3O\\H\end{pmatrix}O,$$

$$Sn^2O^4(C^4H^4O^4).$$

Sur une nouvelle combinaison phosphoplatinique dérivée de la toluidine; par M. G. Saillard.

M. Schutzenberger a récemment fait connaître une nouvelle classe de composés phosphoplatiniques résultant de l'union du protochlorure de phosphore avec le sous-chlorure de platine : $PhCl^3PtCl^2$. Ce corps, réagissant sur l'alcool, lui a fourni un éther cristallisable en beaux prismes jaunes $Ph(C^2H^5O)^3PtCl^2$. Mis en présence de l'ammoniaque, cet éther fournit successivement ces deux dérivés :

$Ph(C^2H^5O)^3AzH^3PtCl^2$, qui se comporte comme le sous-chlorure du radical complexe diatomique

$$\left[\begin{matrix}Ph(C^2H^5O)^3\\AzH^3\end{matrix}\!>Pt\right]'',$$

Et $[Ph(C^2H^5O)^3AzH^3PtH^4]Az^22ClH$, qui est le dichlorhydrate

d'une diammine, dans laquelle le même radical remplace les deux atomes d'hydrogène.

Il était intéressant d'étudier quelle serait l'action des ammoniaques composées sur le même éther ; c'est dans ce but que les recherches suivantes ont été entreprises.

Une solution alcoolique de l'éther $Ph(C^2H^5O)^3PtCl^2$ est chauffée avec un excès de toluidine cristallisée. Au bout de quelque temps la réaction est terminée et la coloration jaune du liquide a disparu. Par le refroidissement du liquide concentré, on obtient un abondant dépôt cristallin que l'on débarrasse de l'excès de toluidine par un lavage à l'éther froid dans lequel les cristaux sont peu solubles. On les purifie finalement par une ou deux cristallisations dans l'alcool bouillant. Le nouveau produit se présente sous forme d'aiguilles prismatiques incolores très-peu solubles dans l'eau et l'éther, solubles dans l'alcool.

Séché à 100 degrés, sa composition est représentée par la formule

$$Ph(C^2H^5O)^3C^7H^9AzPtCl^2.$$

Le composé précédent, traité par la potasse en solution alcoolique, fournit du chlorure de potassium et un nouveau produit incolore, soluble dans l'alcool, d'où il cristallise en fines aiguilles soyeuses, insolubles dans l'eau. La réaction peut être représentée par l'équation

$$Ph(C^2H^5O)^3C^7H^9AzPtCl^2 + 2KHO = 2KCl + Ph(C^2H^5O)^3C^7H^9AzPt(HO)^2.$$

Recherches sur les trichloracétates métalliques; par M. A. Clermont.

En poursuivant les recherches que j'ai entreprises sur les trichloracétates, j'ai réussi à obtenir des sels analogues au trichloracétate acide de potasse que j'ai décrit précédemment; je suis arrivé aussi à reproduire l'acide trichloracétique par un nouveau mode d'oxydation du chloral hydraté.

Trichloracétate acide d'ammoniaque. — Ce sel a été préparé en ajoutant à un poids déterminé du trichloracétate neutre d'ammoniaque décrit par M. Dumas, la quantité d'acide trichloracétique théoriquement nécessaire pour former un sel acide;

on obtient ainsi, après quelques jours d'évaporation lente à la température ordinaire, de beaux cristaux octaédriques, transparents, et rappelant bien, par leur aspect, ceux du trichloracétate de potasse.

Les résultats fournis par l'analyse conduisent à donner au sel la formule $AzH^4O,HO,2(C^4Cl^3O^3)$.

Le trichloracétate acide d'ammoniaque se conserve sans altération à la température ordinaire; il donne naissance, lorsqu'on le chauffe modérément, à d'abondantes fumées blanches d'acide trichloracétique, tandis que la plus grande partie de l'ammo niaque passe à l'état de chlorhydrate.

Trichloracétate acide de thallium. — J'ai obtenu ce sel en beaux octaèdres transparents, comparables à ceux des trichloracétates acides de potasse et d'ammoniaque, en abandonnant à l'évaporation lente une solution de carbonate de thallium (que je dois à l'obligeance de M. Lamy) dans l'acide trichloracétique en excès. Sa composition répond à la formule $TlO,HO,2(C^4Cl^3O^3)$.

Trichloracétate neutre de thallium. — En ajoutant à la solution du sel précédent, du carbonate de thallium jusqu'à cessation d'effervescence, on obtient, après évaporation lente, des aiguilles prismatiques très-fragiles, dont l'analyse conduit à donner au sel la formule $TlO,C^4Cl^3O^3$.

Les résultats qui précèdent permettent de conclure que, dans les sels acides comme dans les sels neutres, l'acide trichloracétique et l'acide acétique ont la même capacité de saturation.

Action du permanganate de potasse sur l'hydrate de chloral. — On peut oxyder directement l'hydrate de chloral par le permanganate de potasse, et produire ainsi de l'acide trichloracétique, qui se combine à la potasse restée dans la liqueur : on peut obtenir ainsi facilement les trichloracétates neutre et acide de potasse.

Quand on mélange, à équivalents égaux, des solutions concentrées de permanganate de potasse et d'hydrate de chloral, on obtient bientôt une réaction très-vive, qu'il faut modérer en entourant d'eau froide le vase où l'on a fait le mélange; la masse se boursoufle fortement, à cause du dégagement gazeux qui se produit à son intérieur ; la liqueur, filtrée et convenable-

ment évaporée, donne les aiguilles blanches soyeuses de trichloracétate neutre de potasse, décrites depuis longtemps par M. Dumas. En doublant la quantité d'hydrate de chloral, dans l'expérience précédente, on obtient le trichloracétate acide de potasse, que j'ai obtenu d'abord par l'union directe de ses éléments.

L'action d'un oxydant énergique, tel que le permanganate de potasse, permet donc d'arriver à l'oxydation du chloral sans employer l'acide azotique; c'est un moyen nouveau de préparer l'acide trichloracétique; j'étudie avec soin cette réaction et d'autres analogues, me proposant de revenir sur ce sujet.

Sur la formation de la matière glycogène chez les animaux; par M. Claude Bernard.

M. Claude Bernard ayant demandé l'ouverture d'un pli cacheté qui avait été déposé par lui le 31 mars 1864, « sur la formation de la matière glycogène chez les animaux, » ce pli est ouvert en séance par M. le secrétaire perpétuel; il contient la note suivante :

Depuis plusieurs années, je poursuis mes études sur la formation de la matière glycogène dans les animaux avec d'autant plus d'intérêt que je considère cette question comme une des plus propres à éclairer le mécanisme des phénomènes chimiques qui s'accomplissent dans les êtres vivants.

Je ne commencerai la publication de mon travail que lorsqu'il sera complété au moins dans ses parties principales, afin que les faits s'éclairant les uns par les autres on puisse saisir mieux la question dans son ensemble.

C'est pourquoi je dépose dans cette Note quelques-uns des résultats principaux que j'ai obtenus dans des expériences faites au Collége de France, et dont la plupart encore non imprimées ont déjà été annoncées dans mes cours :

1° La matière glycogène, qui existe normalement dans le foie des animaux élevés (oiseaux, mammifères), est un élément normal de la nutrition. Elle disparaît souvent très-rapidement sous l'influence de diverses conditions qui troublent cette fonction.

2° L'existence de la matière glycogène est à la fois une condition de nutrition et de développement des êtres vivants; car je considère que ces deux actes physiologiques fondamentaux *nutrition* et *développement* rentrent dans le même ordre de phénomènes, et que cette nutrition est une sorte de génération continuée.

3° J'ai recherché la présence de la matière glycogène dans l'œuf de poule avant et après la fécondation. J'ai constaté que cette matière y existe dans la cicatricule ou germe avant la fécondation; cette matière y est mélangée avec des substances albuminoïdes qui rendent souvent sa constatation assez difficile. Cependant je ne conserve aucun doute sur son existence.

Après sa fécondation, non-seulement la matière existe dans le germe, mais elle se multiplie en ce sens qu'elle se produit dans les cellules qui, par leur multiplication, forment le blastoderme. De telle sorte que les cellules glycogéniques existent en grande abondance dans la vésicule ombilicale du jeune poulet, ainsi que je l'ai dit dans une Communication à l'Académie (*sur une nouvelle fonction du placenta*).

4° Je pense que la matière glycogène sert au développement des tissus en se transformant en sucre. En effet, je n'ai encore pu réussir à faire développer de la levûre de bière dans de l'empois, si celui-ci ne se transforme en sucre. D'un autre côté, dans divers phénomènes de développements physiologiques des tissus, j'ai vu le sucre apparaître par transformation de la matière glycogène dès que le développement organique commençait à s'accomplir.

5° J'ai constaté l'existence de la matière glycogène, non-seulement dans le germe de l'œuf de la poule, mais aussi dans des œufs d'insectes et de mollusques. De sorte qu'il semblerait que cette matière est une portion constituante essentielle du germe. Toutefois je n'ai pas encore eu l'occasion de faire cette recherche sur des œufs de mammifères.

6° Si la matière glycogène n'existait pas dans le germe de l'œuf des mammifères, il faudrait conclure que cette matière ne constitue pas un des éléments essentiels du germe. En effet, si, comme il est probable, la matière glycogène joue le rôle d'élément nutritif, il est indifférent qu'elle soit au dehors ou au dedans du germe, pourvu qu'elle y arrive à l'état de sucre au moment du développement de l'embryon auquel elle paraît nécessaire.

Sur quelques effets des actions lentes, produits pendant un certain nombre d'années; par M. Becquerel.

J'ai déjà appelé l'attention de l'Académie sur les effets qui font l'objet de ce mémoire; mais j'ai cru devoir reprendre cette question pour lui donner plus de développement, et montrer ensuite l'influence du temps dans les effets produits.

Je me suis servi, dans ces recherches, soit d'un tube fêlé rempli d'une dissolution métallique et plongeant dans une dissolution alcaline, dans laquelle était dissous un oxyde métallique, soit d'un diaphragme poreux en porcelaine dégourdie remplaçant le tube fêlé, soit encore d'un vase en verre, fermé

hermétiquement, contenant une dissolution acide ou alcaline dans laquelle plongeait une substance minérale.

Avec un appareil électro-capillaire fonctionnant avec une dissolution d'or et une autre de plombite de potasse, on a obtenu, dans l'espace de deux années, d'un côté, du minium à l'état cristallisé, semblable à celui que l'on obtient par la voie sèche ; de l'autre, de l'or métallique.

Parmi les produits obtenus en vertu d'actions lentes, dans un vase fermé hermétiquement pendant vingt ans, et qui ont leurs analogues dans la nature, je mentionnerai les suivants :

1° Des cristaux d'arragonite formés sur un morceau de gypse en fer de lance, de 1 centimètre de longueur et de 1 centimètre d'épaisseur, mis en digestion dans une dissolution de bicarbonate de potasse, contenue dans un vase fermé hermétiquement ; le sulfate de chaux a disparu presque en totalité, et il est resté une enveloppe épaisse de cristaux d'arragonite.

2° En opérant avec une dissolution de sous-carbonate, il s'est produit des cristaux rhomboédriques de carbonate de chaux.

3° Un gypse semblable, maintenu en contact pendant le même temps avec une dissolution d'arséniate d'ammoniaque, a donné des cristaux d'arséniate de chaux peut-être aussi beaux que ceux de la nature.

4° Avec une dissolution d'aluminate de potasse et du gypse, on a eu le double sulfate de chaux et de potasse cristallisé, qui n'est autre que la glaubérite dans laquelle la soude a été remplacée par la potasse.

5° Des morceaux de galène, plongés également pendant vingt ans avec une dissolution de bicarbonate de potasse, ont donné des cristaux bien caractérisés de carbonate de plomb, appartenant au système du prisme droit à la base.

6° On a obtenu, avec des morceaux de calcaire plongés dans une dissolution de plombite de potasse, du plomb carbonaté hydraté, en écailles cristallines d'un aspect nacré.

7° La malachite (carbonate bibasique de cuivre) avait déjà été obtenue par moi, en faisant réagir successivement sur du calcaire une solution de nitrate de cuivre pour le changer en

sous-nitrate, lequel avait été mis en digestion avec le bicarbonate de soude pour former un double carbonate que l'on avait décomposé avec une nouvelle dissolution de nitrate de cuivre. En opérant ainsi, on avait obtenu une couche plus ou moins épaisse de malachite adhérant à la surface du calcaire. J'ai étudié de nouveau cette formation, en modifiant le procédé. On a pris des plaques de calcaire poreux d'une épaisseur de 1 centimètre, et l'on a opéré dans le vide, afin de faire pénétrer les dissolutions dans l'intérieur des plaques et de permettre aux gaz qui se forment dans le calcaire de se dégager. On a reconnu, en opérant avec une dissolution peu concentrée, que les deux premières transformations suffisaient pour obtenir une plaque de malachite exempte sensiblement de chaux et d'acide nitrique, ayant le même grain que le calcaire; l'épigénie a donc été complète. Les grains sont à l'état cristallin. En opérant à de hautes pressions, il sera possible probablement d'obtenir le même résultat avec du calcaire un peu compacte.

On explique comme il suit les effets des actions lentes dont il vient d'être question, et qui produisent quelquefois des épigénies, c'est-à-dire des substitutions de matières à d'autres matières sans changer la forme des corps, ainsi que celles de leurs parties constitutives :

Lorsqu'on met, par exemple, en digestion du calcaire poreux dans une dissolution concentrée de nitrate de cuivre, il résulte de la réaction qui a lieu un dégagement de gaz acide carbonique et une production de nitrate de chaux qui reste en dissolution, et de sous-nitrate de cuivre insoluble qui se substitue aux grains de calcaire, lesquels se trouvent ainsi transformés en sous-nitrate, attendu que le gaz acide carbonique et la dissolution de nitrate de chaux remplissant les pores, le sous-nitrate se trouve forcé d'occuper la place des grains de calcaire. Le gaz et la dissolution de nitrate de chaux ne peuvent sortir complétement des pores qu'en plaçant le calcaire transformé dans le vide de la machine pneumatique, en contact avec l'eau et la renouvelant de temps à autre.

Lorsque le sous-nitrate a été mis en contact avec une dissolution de bicarbonate de soude pour le changer en malachite,

il reste pendant longtemps du nitrate de soude dans les pores, qui vient s'effleurer, avec le temps, sur la surface de la malachite, tant est grande l'attraction moléculaire exercée par les parois des pores sur ce composé.

Je ne parle pas des effets électrochimiques qui peuvent intervenir dans les actions dont on vient de parler, attendu que je les ai déjà décrits.

Sur l'oxydation instantanée de l'alcool; par M. A. HOUZEAU

Voici un exemple simple de la conversion directe de l'alcool en acide acétique et en aldéhyde, sans le concours d'aucun agent autre que l'oxygène modifié par l'électricité.

Si dans un flacon d'un demi-litre de capacité rempli d'ozone concentré et humide, obtenu par l'un de mes appareils ozoniseurs à simple ou à double effet, on verse environ 10 centimètres cubes d'alcool absolu ou hydraté, il suffit d'agiter fortement le flacon pendant quelques secondes pour que immédiatement l'alcool neutre, et pour ainsi dire inodore, manifeste au papier de tournesol une forte réaction acide, due au vinaigre formé, et répande une odeur d'aldéhyde, dont la présence est démontrée par l'influence réductrice qu'exerce la liqueur sur un sel d'argent ammoniacal. Mais le fait le plus curieux de l'expérience, c'est la formation simultanée de quantités relativement considérables d'eau oxygénée ; quelques centimètres cubes de la liqueur alcoolique bleuissent fortement le mélange d'acide chromique et d'éther.

En opérant d'une façon comparative avec de l'oxygène ordinaire, c'est-à-dire avec la même source d'oxygène, avant que le gaz n'ait subi l'électrisation obscure, rien de semblable ne s'observe. Même après vingt-quatre heures de contact, l'alcool est resté neutre, inodore et sans action sur le sel d'argent, comme sur l'acide chromique.

L'éther subit de la part de l'ozone concentré, et dans les mêmes conditions, une oxydation analogue et encore plus rapide avec production d'eau oxygénée.

Si l'on rapproche ces effets d'oxydation des effets semblables

que l'alcool éprouve au contact des corps oxydants, comme l'acide chromique, le mélange d'acide sulfurique et de bichromate de potasse, etc., on ne peut méconnaître l'analogie profonde qui semble exister entre l'ozone à l'état de liberté et l'oxygène tel qu'il se trouve dans les combinaisons. C'est même cette analogie qui depuis longtemps m'avait fait supposer que l'ozone ne pourrait bien être que l'état primitif de l'oxygène.

Quoi qu'il en soit, il est démontré par ces expériences que l'ozone concentré, qu'on produit aisément aujourd'hui avec mes tubes ozoniseurs, est un agent d'oxydation à la fois simple et énergique dont l'emploi peut être utile dans les recherches de chimie organique.

Quand on cherche à calculer la quantité réelle d'ozone contenu dans l'oxygène odorant, d'après les produits de l'oxydation de l'alcool, et qu'on compare le résultat avec celui qui est fourni par l'oxydation soit de l'iodure de potassium, soit de l'argent métallique, on arrive à des chiffres qui diffèrent très-notablement entre eux, c'est l'argent qui donne le rendement le plus faible. D'où il faut conclure que, jusqu'à présent, on ne doit encore accepter qu'avec réserve les nombres exprimant cette quantité d'ozone.

En terminant, je ne saurais trop recommander aux chimistes qui emploieront l'ozone concentré de n'en faire usage qu'avec la plus grande prudence ; respiré, même sous un petit volume, il occasionne subitement une inflammation des muqueuses qui peut amener, comme j'en ai été témoin, des crachements de sang.

REVUE PHARMACEUTIQUE.

Sur les caractères distinctifs de la picrotoxine; par M. Blas.

On sait que la picrotoxine a été découverte par M. Boullay. Parmi les nombreuses réactions qui ont été indiquées pour la reconnaître, il n'en est que deux ou trois qui semblent devoir

mériter une attention particulière : 1° celle basée sur l'emploi de l'acide sulfurique concentré qui produit, par son contact avec la picrotoxine en substance, une belle couleur jaune-orange safran ; 2° celle qui consiste à mêler la picrotoxine avec du nitre et de l'acide sulfurique concentré, et à sursaturer ensuite par la soude caustique, ce qui donne naissance à une coloration rouge ; 3° la réduction de la solution cupro-potassique. Ces réactions, opérées sur une substance réputée *pure*, sont assez caractéristiques, mais il ne faut pas oublier qu'il règne encore de l'incertitude au sujet de la nature ou de la pureté de la picrotoxine. En effet, les analyses élémentaires faites par différents chimistes ne s'accordent pas. M. Blas, d'accord avec MM. Barth et Langley, pense que la picrotoxine obtenue jusqu'à présent retient un corps étranger, et voici les recherches qu'il a faites pour le démontrer. Il a opéré sur trois échantillons différents. Le premier avait été préparé par lui d'après la méthode de Voget modifiée par Barth. Le second provenait de la fabrique de produits chimiques de M. Marquardt, à Bonn. Le troisième était de provenance inconnue. Tous les trois étaient blancs, inodores, cristallins, parfaitement solubles dans l'alcool et dans l'éther. Ils donnaient les trois réactions chimiques mentionnées, et produisaient tous les phénomènes physiologiques caractéristiques. Cependant M. Blas a pu extraire encore de tous les trois des proportions assez fortes, 3 à 5 p. 100 du même corps étranger. Ce corps de l'étude duquel l'auteur s'occupe encore est solide, blanc, inodore, insipide ; il se présente sous la forme de paillettes légères, nacrées, grasses au toucher. Chauffé, il fond facilement et brûle avec une flamme jaune, dégageant d'abondantes fumées, sans laisser de résidu. Il est un peu soluble dans l'eau bouillante, et y fond en gouttelettes. Il est soluble dans l'alcool fort, dans l'éther et la benzine ; ces solutions ont une réaction acide ; avec le carbonate de soude, il donne un liquide laiteux. La potasse caustique le dissout à chaud et forme un liquide transparent qui, par refroidissement, devient épais et opaque. Sa composition égale : C 49,82 — H : 5,15 — O : 45,3. Il ne renferme pas d'azote. Avec l'acide sulfurique concentré il ne donne pas de coloration jaune ; il brunit à peine. Il ne donne pas la seconde réaction

mentionnée plus haut, et il réduit par la solution cupro-potassique. Enfin il n'exerce aucune action physiologique sur la grenouille.

M. Blas a séparé ce corps de la picrotoxine de deux manières : 1° en chauffant la picrotoxine avec de l'eau, dans des tubes scellés, pendant plusieurs heures à la température de 150° C. Après le refroidissement, ce corps se trouve nageant dans la liqueur sous la forme d'une masse amorphe légère. On le sépare aisément de la solution et des cristaux plus lourds de picrotoxine. On le purifie en le traitant par l'eau et en le dissolvant enfin dans la benzine; 2° en traitant directement la picrotoxine par la benzine, et en faisant évaporer ce dissolvant.

Par ces mêmes opérations, on se procure de la picrotoxine pure. Cette substance a les mêmes caractères extérieurs de la picrotoxine ordinaire, les trois réactions que nous avons indiquées au commencement de cette note, et l'action physiologique. Il suit de ces expériences que les trois réactions chimiques mentionnées ainsi que l'action physiologique appartiennent réellement à la picrotoxine, et que le corps étranger qui l'accompagne ordinairement n'intervient pas dans les réactions chimiques et ses effets physiologiques.

La picrotoxine, comme l'a démontré Boullay, agit comme toxique sur toutes les classes d'animaux. Son action sur les poissons est bien connue. Dans ces derniers temps, elle a surtout été expérimentée sur la grenouille par Falk, Roebel et Th. Husemann, qui décrivent les phénomènes que la picrotoxine provoque chez ces animaux comme tout à fait particuliers et caractéristiques. La dose moyenne qui amène la mort est de 2 milligrammes, la substance étant appliquée en solution, par injection dans la cavité abdominale au moyen de la seringue de Pravaz. Presque immédiatement après l'injection on constate une certaine inquiétude, puis après cinq à dix minutes, lourdeur des mouvements, affaissement, diminution des mouvements spontanés et de la sensibilité. Après quinze à vingt minutes, mouvements fortement prononcés avec extension des quatre membres; les orteils sont largement écartés, puis tétanos avec renversement du corps en arrière, gonflement du ventre. Ensuite suivent une série de mouvements singuliers,

se répétant par intervalle, abdomen gonflé, mouvements de roulement, mouvements en arrière, mouvements de rayons de roue, le corps étant fortement arqué, les extrémités roides, tendues en l'air. Quelquefois l'animal ouvre la bouche et fait entendre un bruit particulier, accompagné de mouvements comme pour vomir. La mort arrive en moyenne au bout de deux heures. Aucun autre corps expérimenté jusqu'à présent ne provoque des phénomènes semblables. L'effet que produit la strychnine aurait le plus de ressemblance avec celui de la picrotoxine, mais cette dernière ne donne guère lieu à des mouvements cloniques, si caractéristiques dans l'empoisonnement par la strychnine; aussi est-il permis d'affirmer que celui qui aura vu une fois l'effet si particulier de l'empoisonnement de la grenouille par la picrotoxine, pourra toujours le reconnaître.

(*Journ. d'Anvers.*)

Dosage de la glucose à côté de la dextrine, par la solution cupro-potassique; par MM. RUMPF et HEINZERLING.

On admet généralement que la dextrine est sans influence sur la liqueur de Fehling, et qu'elle n'entrave pas le dosage de la glucose par ce procédé. En effet, ni la potasse ni les sels de cuivre ne modifient la dextrine de manière à la rendre réductrice. Mais il n'en est pas de même d'une solution d'un tartrate alcalin; aussi une ébullition prolongée de dextrine avec la liqueur de Fehling entraîne-t-elle toujours une réduction de cuivre. La quantité de cuivre ainsi réduite est très-faible et l'erreur qui peut en résulter dans le dosage de la glucose peut facilement être évitée si l'on opère rapidement. C'est pourquoi les auteurs recommandent d'opérer un premier dosage approximatif par la liqueur de Fehling et d'en faire ensuite un second le plus rapidement possible.

Action des matières oxydantes sur la brucine; par MM. LUCK et SCHONN.

D'après M. Luck, lorsqu'on ajoute quelques gouttes d'acide

sulfurique étendu à un mélange de chlorate de potasse et de brucine, on observe une coloration rouge identique à celle que donne le même alcaloïde traité par l'acide nitrique. On remarque toutefois que dans le premier cas, l'addition de quelques gouttes de chlorure d'étain décolore la masse, tandis que dans le second, le même réactif développe une couleur violette.

M. Luck a constaté que le phénomène n'a pas lieu lorsqu'on met de l'acide chlorique libre en présence de l'acide sulfurique, tandis qu'il se manifeste lorsqu'on se sert d'acide hypochlorique.

M. Schonn a trouvé que l'eau de chlore, l'eau oxygénée, l'acide chromique, le chromate de potasse, l'hypochlorite de soude (même en solution très-étendue), le ferrocyanure de potassium et enfin le chlorure de platine produisent la même réaction.

Ces deux auteurs ont donc conclu que la couleur rouge que développe l'acide nitrique lorsqu'on le met en présence de la brucine ne peut être attribuée à une combinaison nitrique, mais plutôt à une action oxydante de la brucine.

Sur la conservation des viandes et des matières animales;
par M. E. Pelouze.

On introduit et l'on abandonne pendant un certain temps de la viande fraîche, débitée en morceaux convenables, dans un appareil pouvant recevoir un courant de gaz oxyde de carbone sous une pression variable. On la soumet ensuite à une dessiccation dans un courant d'air sec, de manière à lui enlever toute trace d'humidité.

Dans cet état, elle peut être emballée dans des caisses hermétiquement fermées, de manière à la préserver de toute humidité. Cette partie du procédé présente, au point de vue pratique, de grandes difficultés. On arrive, d'après l'auteur, à y remédier en imprégnant superficiellement la viande d'un agent antiseptique après le contact de l'oxyde de carbone, et en la soumettant ensuite à un courant d'air sec.

Sur la préparation de la mannite artificielle; par M. Hirsch.

M. Hirsch obtient de la mannite qu'il livre au commerce par le procédé suivant. Il prépare de la glycose dans laquelle il laisse jusqu'à 10 p. 100 de dextrine, puis il concentre la liqueur jusqu'à ce qu'elle marque 15 degrés à l'aréomètre de Baumé. Il ajoute alors à la solution 5 p. 100 de fleur de froment, 5 p. 100 de mélasse, et une assez grande quantité de vinaigre de malt, et maintient le tout à la température de 25°C.

La fermentation s'établit en vingt-quatre heures et se continue pendant trois jours. Au bout de ce temps, on évapore le mélange, et on le traite par l'alcool bouillant pour enlever la mannite que l'on purifie par une ou deux cristallisations, afin de l'obtenir dans un plus grand état de pureté.

Glycéré de tannin; par M. Rother.

Tannin.	8	grammes.
Glycérine.	4	—
Alcool.	8	—
Eau.	8	—

On mélange l'eau et l'alcool; on ajoute le tannin, et l'on chauffe jusqu'à dissolution du tannin. On filtre à chaud, puis on ajoute la glycérine, et l'on évapore jusqu'à ce que la solution pèse 16 grammes. (*Am. pharm. journ.*)

Solution phéniquée pour la guérison facile de la gale.

Acide phénique liquide. . .	4	grammes.
Eau.	1,000	—

Cette solution peut être remplacée par une pommade préparée avec 8 grammes d'acide phénique pour 125 grammes d'axonge.

Des frictions, au nombre de trois ou quatre en vingt-quatre heures, suffisent pour faire périr l'acarus. Après quoi l'on prend un bain entier additionné d'une solution de savon blanc.

T. G.

SÉANCE DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS DU 7 AOUT 1872.

Présidence de M. Stan. MARTIN.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

M. Adrian rappelle en quelques mots les recherches de M. Mondet sur la scille. L'auteur a opéré sur de la scille récoltée en Algérie, et il en a retiré deux produits : l'un diurétique, non vénéneux, la scillitine ; l'autre, d'une saveur âcre, très-vénéneux, qu'il désigne sous le nom de skulleine.

M. Marais fait observer à ce sujet que M. Mondet revient en réalité aux idées anciennes : on admet aujourd'hui qu'il n'existe qu'un seul principe actif dans la scille, contrairement à l'opinion de Vogel et de Tilloy.

La correspondance manuscrite comprend :

1° Une note de M. Stan. Martin sur deux échantillons, 1° un de chanvre de Chine, d'une grande solidité ; 2° un spécimen de céra ou riz de Chine.

2° Une lettre de M. Fontoynont, pharmacien à Paris, ayant trait à un empoisonnement récent par un sel de zinc. M. Fontoynont envoie une copie de l'instruction de cette affaire, et demande que la Société veuille bien lui donner une attention toute particulière, tant au point de vue scientifique qu'au point de vue professionnel.

3° Une lettre de la Société de pharmacie du canton de Saint-Gall, accompagnée d'un exemplaire de la Pharmacopée suisse. Cet ouvrage est renvoyé à l'examen de M. Mayet.

La correspondance imprimée comprend :

Les journaux de pharmacie de Bruxelles, de Philadelphie, l'Echo médical belge, le *Pharmaceutical Journal*, le Journal de pharmacie et de chimie.

L'ordre du jour appelle l'élection d'un membre résidant. M. Frédéric Wurtz est admis, à l'unanimité des membres présents.

Sont ensuite nommés membres de la commission du prix des

thèses pour l'année 1872 MM. Delpech, Méhu, Vigier aîné, Duquesnel et Mayet.

M. Bussy expose le procédé d'impression de M. Vial au moyen du nitrate d'argent. Il présente à la Société un album contenant divers dessins imprimés sur toile d'après ce procédé.

M. Limousin rappelle que le papier imprégné de nitrate d'argent est réduit par l'hydrogène libre; il en donne la preuve en dirigeant un courant de ce gaz sur un papier blanc qu'il avait marqué en plusieurs points avec une solution de nitrate d'argent. L'image invisible s'est immédiatement révélée en prenant une teinte noire.

M. Baudrimont désire attirer de nouveau l'attention sur la question suivante : éviter les erreurs causées par la substitution d'un médicament à un autre. Il donne lecture d'un mémoire qui renferme, selon lui, la solution de ce problème qui intéresse à un si haut point tous les praticiens. Il termine en demandant qu'une commission soit nommée, et que son mémoire autographié soit envoyé à tous les membres de la Société, afin qu'une discussion approfondie puisse être faite dans une prochaine réunion.

A ce sujet, M. Buignet fait observer que dans la séance du 6 novembre 1867 une commission a été chargée de faire un rapport analogue. Ce rapport, fait par M. Mayet, a reçu une grande publicité et quelques-unes des mesures qui ont été proposées ont été adoptées dans la pratique. Néanmoins, il trouve que la proposition faite par M. Baudrimont est assez importante pour que la Société n'hésite pas à la soumettre à un nouvel examen.

M. Limousin, en collaboration avec M. Lebaigue, a fait quelques expériences qui lui donnent à penser qu'il pourrait être utile d'introduire dans certains médicaments toxiques une matière colorante inerte, d'ajouter, par exemple, quelques gouttes d'une solution étendue de fuschine aux sels vénéneux avant leur cristallisation.

D'après M. Roucher, toutes ces modifications sont bonnes; mais elles ne peuvent avoir une efficacité réelle qu'autant qu'elles recevront une sanction légale; elles doivent être soumises à la commission chargée d'examiner les changements à introduire

dans la loi qui régit l'exercice de la pharmacie. M. Schaeuffele appuie cette manière de voir; M. Mayet propose de soumettre la question aux membres du conseil de salubrité.

La Société décide que la question soulevée par M. Baudrimont sera examinée par une commission nouvelle, et que cette commission sera composée de MM. Baudrimont, Mayet, Lebaigue, Limousin, Schaeuffele, Vigier aîné et Grassi. Elle décide en outre que le travail de M. Baudrimont sera autographie et distribué à tous les membres de la Société.

Quant à la question soulevée par la lettre de M. Fontoynont, elle est renvoyée à l'examen d'une commission composée de MM. Bussy, Mialhe, Bourgoin, Roucher et Delpech.

M. Bourgoin expose le résultat de recherches analytiques sur les feuilles de boldo entreprises en commun avec M. Cl. Verne.

M. Mayet donne lecture : 1° d'un mémoire sur le curare par M. Mayet fils; 2° d'une note sur la préparation de la liqueur de goudron par M. Teillet.

Rapport sur l'absinthe par une commission composée de MM. Boudet, Dubail et Adrian, *rapporteur.*

Messieurs,

M. le D[r] Théophile Roussel, l'un des représentants les plus distingués des sciences médicales et de l'hygiène à l'Assemblée nationale, jaloux d'opposer de nouvelles digues aux débordements de l'absinthisme, a fait introduire dans la loi une disposition en vertu de laquelle la teinture concentrée d'absinthe devra être considérée désormais comme une substance vénéneuse, et, à ce titre, vendue exclusivement par les pharmaciens.

Dans une de vos dernières séances, M. Bussy a cru devoir appeler votre attention sur cette mesure, sur la nature des dispositions qu'elle imposerait aux pharmaciens et particulièrement sur la nécessité d'une définition exacte du produit désigné dans la loi sous le nom de teinture concentrée d'absinthe.

Prenant en considération les justes préoccupations de

M. Bussy, vous avez confié à une commission le soin d'étudier cette question.

Je viens, au nom de mes collègues et au mien, vous faire l'exposé des premiers résultats de nos recherches.

Depuis que l'usage immodéré de l'absinthe, en se répandant parmi nos populations dans une progression effrayante, est devenu un véritable fléau social, des recherches nombreuses ont été entreprises dans le but de savoir si les effets funestes de cette liqueur étaient dus principalement à ses propriétés spéciales, ou si elles devaient être simplement attribuées à la quantité considérable d'alcool absorbé, à l'état d'absinthe, par les buveurs, sous l'influence de la passion insatiable qu'elle leur inspire.

Cette dernière opinion, soutenue notamment par M. Deschamps d'Avallon, a été victorieusement combattue par le Dr Magnan, dans une brochure qu'il a publiée sur ce sujet. Il est avéré aujourd'hui que l'huile volatile ou essence d'absinthe se distingue des autres essences employées dans l'art du liquoriste, par la propriété de produire une ivresse caractérisée par des accidents épileptiformes.

L'essence d'absinthe ou la dissolution alcoolique concentrée d'essence d'absinthe est donc un véritable poison, et le Dr Théophile Roussel a été logiquement conduit à la faire ranger par la loi au nombre des substances vénéneuses qui ne peuvent être vendues que par les pharmaciens. Mais comment et dans quelles conditions s'opérera cette vente d'un poison qui, au lieu d'être employé comme tant d'autres pour l'usage médical, sert de base à la fabrication industrielle d'une liqueur de table ?

Cette question, dont l'étude devait être le principal but de la commission, se présente encore aujourd'hui dans des termes trop vagues pour qu'il soit possible de l'examiner sérieusement; il faut nécessairement attendre que la loi relative aux liqueurs alcooliques ait été l'objet d'une rédaction et d'un vote définitif, mais en attendant que cette condition pût être réalisée, vos commissaires pouvaient envisager à d'autres points de vue que la vente exclusive de l'essence d'absinthe par les pharmaciens, le grave sujet de l'absinthisme qui intéresse à un si haut degré

l'hygiène publique. La communication que je vais avoir l'honneur de vous faire en son nom n'est donc qu'une première partie du rapport complet que votre commission se propose de présenter à la Société, dès que les circonstances lui permettront de remplir tout entier le mandat qui lui a été confié.

Cette communication a pour objet de faire connaître les différents modes de fabrication des liqueurs d'absinthe et les proportions très-variées d'alcool, d'essences diverses et d'essence d'absinthe dont elles sont composées.

Les recherches que nous avons faites n'ont pas toujours été faciles, car les fabricants que nous avons consultés ont gardé la plus grande réserve à cet égard; et, ce n'est qu'avec difficulté que votre commission a pu obtenir des renseignements précis. Elle aurait été même fort embarrassée si elle n'avait trouvé dans l'ouvrage si complet de M. Duplay et dans une publication faite par notre regretté collègue Deschamps d'Avallon les principaux renseignements qu'elle va vous soumettre.

Les liqueurs d'absinthe peuvent être divisées en cinq classes, savoir :

La crème d'absinthe ou liqueur sucrée, les absinthes dites *ordinaire*, *demi-fine*, *fine* et *suisse.*

La crème d'absinthe ou liqueur sucrée est peu employée, c'est plutôt une liqueur de table qu'on prend après les repas, comme l'anisette et le curaçao.

Les liqueurs d'absinthe s'obtiennent par distillation ou par simple mélange de l'alcool avec les essences, en proportions variables, suivant la qualité de la liqueur. Les formules généralement suivies consistent à faire macérer pendant vingt-quatre heures les plantes incisées dans un mélange de 15 litres d'alcool à 85 degrés et 15 litres d'eau. On distille avec précaution pour retirer 15 litres de produit, auxquels on ajoute :

Alcool à 80°	40 litres.
Eau commune	45 —

On mélange et on laisse déposer.

On donne la teinte verte que l'on connaît aux liqueurs d'absinthe communes, avec du bleu préparé par le drap de laine (1),

(1) Voir *Traité de distillation de Duplay.*

du safran et du caramel en proportions variables, suivant la teinte que l'on veut obtenir. Les absinthes fines se colorent en vert par la macération sur une partie des plantes employées dans leur préparation.

Les liqueurs d'absinthe par mélange s'obtiennent en faisant dissoudre les essences dans une partie de l'alcool fort qu'on ajoute au reste du mélange d'alcool et d'eau.

Nous allons donner comme spécimen les formules de la liqueur d'absinthe dite fine, soit par distillation, soit par mélange.

Absinthe fine.

Par distillation :		Par mélange :	
Grande absinthe sèche et mondée	2500	Essence de grande absinthe. . .	30
Petite »	500	— de petite absinthe. . .	10
Hysope fleurie.	1000	— d'hysope.	6
Mélisse citronnée.	1000	— de mélisse.	6
Anis vert.	5000	— d'anis.	100
Badiane.	1000	— de badiane.	100
Fenouil.	2000	— de fenouil.	30
Coriandre.	1000	— de coriandre.	2
Alcool à 85°. . . . . 80 litres.		Alcool à 85°.	80
Eau commune. . . . 20 —		Eau commune.	20
100 litres contiennent 68 litres d'alcool pur, soit 680^{cc} par litre. — Un petit verre renferme 20^{cc} d'alcool pur.		Un petit verre contient 20^{cc} 4 dixièmes d'alcool pur et 0,085 essences diverses, soit 0,010 milligr. essence d'absinthe.	

En examinant les formules des liqueurs d'absinthe de différentes qualités, on est frappé de la différence qui existe dans la proportion de l'alcool et des essences.

En effet, tandis que les absinthes ordinaires et demi-fines ne renferment que 50 à 60 litres d'alcool à 85 degrés et 100 à 150 grammes d'essences diverses pour 100 litres de liqueur, les absinthes fines et suisses contiennent jusqu'à 95 litres d'alcool à 85 degrés et près de 300 grammes d'essences.

Quantité d'alcool pur et d'essences contenues dans chaque verre ou 30 cent. cubes de la liqueur d'absinthe, selon la qualité :

	Alcool pur.	Essences diverses.	Essence d'absinthe.
Absinthe ordinaire. . .	14,3	0,030	0,005
— demi-fine. . .	15	0,046	0,010
— fine.	20,4	0,085	0,010
— suisse.	24,2	0,085	0,010
Eau-de-vie de Cognac.	16,8	—	—

Dans l'exposé qui précède, nous avons mis à dessein une colonne indiquant comparativement la quantité d'alcool contenue dans un verre d'eau-de-vie de Cognac, afin de pouvoir montrer qu'à dose égale, les buveurs d'absinthe absorbent une plus grande proportion d'alcool que les buveurs d'eau-de-vie.

Il résulte des nombres inscrits dans ce tableau que chaque verre de liqueur d'absinthe suisse, qui est la plus employée, renferme 24 cent. cubes d'alcool pur, 0,085 milligr. d'essences diverses et 0,010 milligr. d'essence pure d'absinthe, tandis que l'eau-de-vie de Cognac ne contient que 16^{cc},8 d'alcool pur.

D'après les renseignements que nous avons pu recueillir, il est rare que l'on prenne plus de 2 à 10 petits verres d'eau-de-vie par jour, tandis que les amateurs d'absinthe en absorbent facilement de 2 à 30 verres, selon les différentes saisons de l'année. En été, la consommation en est beaucoup plus grande, surtout dans le midi. Un de mes confrères d'Algérie m'a confirmé ce fait, en me racontant que dans ce pays la liqueur d'absinthe étendue d'eau remplace la bière, les eaux sucrées et gazeuses qui se consomment en si grande quantité dans nos cafés.

Or, si l'on prend dans une journée 30 verres d'absinthe, on absorbe 726 cent. cubes d'alcool pur et 2^{gr},550 essences diverses renfermant 0,300 milligr. d'essence d'absinthe. En voyant la faible quantité que ces différents liquides renferment d'essence d'absinthe pure, on peut dire que prise isolément et à la dose d'un à deux verres par jour, cette liqueur ne peut avoir aucune influence fâcheuse sur l'état mental du consommateur. Mais ainsi que nous l'avons démontré précédemment, la liqueur d'absinthe possède une saveur si douce, si agréable, qu'il est difficile de résister à la tentation lorsqu'on a commencé à en faire un usage régulier.

Au bout de peu de temps, le buveur d'absinthe augmente les doses et l'état d'abrutissement arrive successivement, parce qu'en absorbant 5, 10, 15, 20 et 30 verres de cette liqueur par jour, il se trouve constamment sous la double influence de l'excitation produite par 121, 242, 363, 484 et 726 cent. cubes d'alcool absolu étendu d'une faible quantité d'eau, ainsi que

sous l'influence de l'action exercée sur l'économie par 0,425, 0,850, 1,275, 1,700 et 2,500 milligr. d'essences diverses.

Cette absorption a lieu d'autant plus rapidement qu'elle n'est pas retardée. comme dans le vin, par des matières extractives astringentes ou sucrées.

D'après ce que nous avons montré précédemment, la dose maximum de l'eau-de-vie consommée par un fort buveur serait de dix petits verres par jour, correspondant à 168 cent cubes d'alcool, tandis qu'il n'est pas rare de voir des amateurs d'absinthe absorber jusqu'à trente verres de cette liqueur contenant 226 cent cubes d'alcool pur.

Ainsi les dangers de la liqueur d'absinthe paraissent résulter : 1° de la quantité énorme qui est employée et qui se trouve quand la consommation est poussée à l'excès, dix fois, vingt fois plus forte que celle de l'eau-de-vie prise en nature dans les mêmes circonstances; 2° de l'action spéciale des essences et en particulier de l'essence d'absinthe qui viennent ajouter leur influence funeste à celle de la proportion énorme d'alcool.

REVUE MÉDICALE.

Considérations sur la chlorose et l'anémie dans l'espèce humaine, à propos de la communication de M. Boussingault, sur le fer contenu dans le sang et les aliments; par M. Bouillaud.

Les belles recherches de M. Boussingault sur l'existence du fer dans les plantes, et le rôle important qu'il y remplit, me fournissent une occasion toute naturelle de présenter à l'Académie quelques considérations sur la chlorose et l'anémie de l'espèce humaine, double maladie sur laquelle il appartenait à notre époque médicale de répandre les plus vives et les plus abondantes lumières. Grâce aux travaux de cette époque, il s'est opéré une sorte de révolution des plus heureuses dans cette partie de la médecine. Or ces travaux se rattachent de la manière la plus étroite à ceux auxquels s'est livré M. Boussingault,

au sujet des leçons qu'il a faites au Conservatoire sur l'alimentation. Au reste, ces rapports de la médecine avec les sciences naturelles cultivées par les membres de la plupart des autres sections de cette Académie deviennent chaque jour de plus en plus évidents. Aussi, nul plus que moi n'a-t-il écouté d'une oreille attentive la lecture de notre éminent confrère, et applaudi à cet esprit de précision avec lequel il a procédé dans ses importantes et curieuses études.

Le mot *anémie* est assez nouveau en médecine, et c'est au sein de cette Académie même qu'il fut prononcé, pour la première fois, par Hallé, dans son savant rapport sur la maladie des mineurs d'Anzin, pour la dénomination de laquelle il fut proposé. On était loin de se douter au commencement de ce siècle, époque à laquelle remonte le rapport dont il s'agit, que la maladie des mineurs d'Anzin, si le nom d'*anémie* en indiquait réellement la nature, loin de constituer une maladie essentiellement différente de toute autre, n'était qu'une forme d'une maladie des plus communes, jusque-là, il est vrai, à peu près entièrement inconnue sous le point de vue de son élément constitutif, c'est-à-dire une diminution plus ou moins considérable dans la masse totale du sang. Cherchez, en effet, dans les ouvrages les plus classiques du commencement de ce siècle, l'étude de CETTE *anémie*, et vous n'y trouverez point sa description.

J'en pourrais dire à peu près autant de la chlorose ellemême, dont le nom du moins avait déjà cours dans la science. Mais l'idée qu'on se formait de cette maladie n'offrait encore rien d'arrêté, de précis, de *déterminé*. Les choses en étaient là qu'on la désignait souvent, par exemple, sous le nom de maladie des jeunes filles (*morbus virgineus*). Sans doute, la chlorose est fréquente, en effet, chez les jeunes filles, et je conviendrai volontiers qu'elles en offrent souvent le modèle le plus accompli et pour ainsi dire le véritable type. Mais je dois m'empresser d'ajouter que, depuis le moment où l'on a reconnu que l'élément fondamental et *pathognomonique* de la *chlorose* consiste en une diminution plus ou moins considérable des globules du sang, ce ne sont pas seulement les filles à l'âge de puberté, mais les filles et les femmes de tout âge ; et ce ne sont

pas seulement les filles et les femmes, mais aussi les garçons et les hommes de tous les âges que cette maladie peut affecter et affecte réellement.

On peut affirmer aujourd'hui que, parmi les maladies *constitutionnelles*, il n'en est point de plus universellement répandues que la chlorose et l'anémie, lesquelles se rencontrent très-souvent réunies, et de là ce nom de *chloro-anémie*, si souvent prononcé de nos jours, tandis qu'il était complétement inconnu il n'y a pas plus d'une quarantaine d'années. Le mot simple de *chlorose*, alors employé, comme je l'ai dit plus haut, ne se rencontre cependant pas dans la table générale des maladies dont la *Nosographie philosophique* de Pinel contient la description, et l'on sait que cet ouvrage a été, durant environ un quart de siècle (à partir des dernières années du XVIII[e] siècle jusqu'en 1818), l'ouvrage de médecine le plus classique.

Les temps sont bien changés, et si la chlorose et l'anémie sont aussi fréquentes chez les plantes que dans l'espèce humaine, assurément M. Boussingault ne sera pas embarrassé pour les y rencontrer. Ce serait d'ailleurs s'écarter de la stricte vérité que de soutenir, comme le font quelques-uns, que l'anémie et la chlorose constituent réellement des maladies nouvelles, ou du moins des maladies beaucoup plus fréquentes aujourd'hui qu'autrefois. Rien du moins, absolument rien le prouve. Mais avant qu'on eût découvert les éléments qui les constituent essentiellement sous leurs rapports anatomique et physiologique, on les étudiait sous d'autres noms, et malheureusement on se trompait souvent sur leur véritable nature. De là des traitements mal inspirés, contraires quelquefois aux indications fondamentales, grave question de pratique sur laquelle je n'ai pas l'intention d'insister aujourd'hui.

Qu'il me suffise de terminer par cette réflexion, que l'Académie voudra bien, je l'espère, accueillir avec quelque sympathie. La médecine, bien qu'elle possède un élément scientifique qui la caractérise essentiellement, et en constitue la *spécialité*, se rallie par ses autres éléments aux sciences physiques proprement dites (physique, mécanique, chimie, etc.), d'une manière tellement intime, qu'elle ne saurait s'en séparer, et qu'elle s'identifie réellement avec elles. Aussi, ne cesse-t-elle

de faire appel à leurs lumières, sans jamais renoncer à cet élément supérieur, l'élément moral et intellectuel, dont la connaissance ne lui est pas moins nécessaire que celle de l'élément physique. Sous ce double rapport, l'Académie ne me permettra-t-elle pas de lui dire que l'heureux moment est enfin arrivé, où la médecine, science de l'homme à l'état sain et à l'état malade, est en pleine possession de ces connaissances rigoureusement démontrées, qui, selon notre immortel Bichat, devaient lui donner *le droit d'être associée aux sciences exactes*, *du sein desquelles*, dit-il, *elle fut longtemps repoussée?*

VARIÉTÉS.

Absorption de l'hydrogène par le nickel.

D'après le professeur Boettger le nickel poreux possède comme le palladium, la propriété d'absorber l'hydrogène naissant. Un morceau de nickel, employé comme électrode négatif dans une eau acidulée, a en douze heures, absorbé 165 fois son volume d'hydrogène. Si on le détache du circuit et si on le place sous l'eau, il dégage peu à peu des bulles de gaz et en quelques jours il a rendu tout l'hydrogène qu'il avait absorbé. Le palladium absorbe quatre fois plus d'hydrogène que le nickel et le rend plus rapidement, en produisant assez de chaleur pour enflammer du coton-poudre. (*Franklin institute.*)

Mort du célèbre physicien MORSE.

Samuel Finley Brase Morse, dont le nom est intimement lié à l'histoire de la télégraphie électrique, est mort le 2 avril dernier à New-York; il était né en 1791, à Charlestown.

Morse est-il réellement l'inventeur de la télégraphie électrique? Non sans doute, car d'autres avant lui et Franklin en particulier avaient eu l'idée de faire parcourir au courant électrique une certaine longueur de fil; mais ce qu'il faut recon-

naître, c'est que Morse a eu l'incontestable mérite, tout en se servant des recherches de ses devanciers, d'en faire une véritable application pratique, et d'imaginer des appareils et un alphabet de signaux qui ont permis d'augmenter singulièrement la rapidité de la transmission. Depuis lors bien des progrès ont été accomplis, mais on ne doit pas oublier que la France et surtout l'Angleterre emploient encore aujourd'hui le récepteur et l'alphabet Morse, et que ces deux pays ont payé leur dette de reconnaissance à l'inventeur il y a une quinzaine d'années en lui accordant une large récompense pécuniaire (*Extrait du journal de la Société des arts et des artisans américains.*)

F. B.

Sur les alcaloides des graines de cévadille; par M. WEIGELIN (1).

Suivant l'auteur, les graines de cévadille (*veratrum sabadilla*) renferment, outre la vératrine, la sabadilline déjà signalée par Couërbe, et un nouvel alcaloide, la *sabatrine*. Pour extraire cet alcaloide, on épuise les graines broyées par de l'eau bouillante et acidulée d'acide sulfurique, on concentre la décoction, et l'on y ajoute de l'alcool pour précipiter les parties mucilagineuses. Après vingt-quatre heures de repos, on décante, on sépare l'alcool par distillation, puis on précipite la liqueur filtrée par l'ammoniaque, à chaud. On dissout ensuite dans l'éther le précipité qui s'est formé, afin de le débarrasser de la vératrine et on évapore la liqueur éthérée qui abandonne une résine rougeâtre; celle-ci se transforme en une poudre blanche, par une série de dissolutions et de précipitations dans l'eau.

La solution ammoniacale filtrée renferme la sabatrine, qu'on lui enlève en l'agitant avec l'alcool amylique; on distille ensuite, on reprend le résidu par l'alcool, on y ajoute de l'eau, on décolore par le noir animal, on filtre, on distille l'alcool et enfin l'on ajoute de l'ammoniaque au résidu aqueux. Le produit est repris par l'éther qui dissout la sabatrine et qui laisse la sabadilline impure.

---

(1) *Neues Jahrbruch für Pharmacie-Chemisches Centralblatt.- Bulletin de la Société chimique.*

L'auteur a obtenu la sabadilline cristallisée au moyen de la benzine; elle est à peine soluble dans l'éther. L'acide sulfurique concentré la dissout avec une coloration rouge.

L'ammoniaque ne la précipite pas de ses solutions. Le bichromate de potasse, le ferrocyanure et l'iodure de potassium ne réagissent pas sur la sabadilline.

Cet alcaloide n'est ni sternutatoire ni vomitif. Il renferme $C^{41}H^{66}Az^2O^{18}$.

La composition de la sabatrine est représentée par $C^{51}H^{86}Az^2O^{17}$. Suivant l'auteur, la formule de la vératrine serait $C^{52}H^{86}Az^2O^{15}$.

La vératrine du commerce contient toujours de la sabadilline et de la sabatrine.

Sur un nouvel alcaloide des quinquinas, la quinamine;
par M. Hesse (1).

Une nouvelle espèce de quinquina, le *cinchona succirubra*, provenant des Indes anglaises, contient, d'après M. Hesse, principalement de la quinidine, une petite quantité de quinine et un nouvel alcaloide qu'il nomme la *quinamine*, mais dont il ne fait pas connaître la composition ni le mode d'extraction.

Cet alcaloide fond à 172 degrés, n'est presque pas amer, cristallise en longues aiguilles déliées, solubles dans l'éther et dans l'alcool, insolubles dans l'eau, dans la potasse et dans l'ammoniaque. Il se combine avec les acides et forme des sels très-solubles dans l'eau. Le sulfate neutre cristallise difficilement en lamelles hexagonales ou en prismes courts.

La quinamine n'est pas fluorescente; elle ne donne pas avec le chlore et l'ammoniaque la réaction si caractéristique de la quinine, indiquée par M. André. Avant d'admettre l'existence de cet alcaloide, et malgré la confiance qu'inspirent les travaux de M. Hesse, de nouvelles expériences nous semblent nécessaires.

---

(1) *Deutsche chemische Gesellschaft. Bulletin de la Société chimique.*

Sur un nouvel acide dérivé de l'aloès; par M. Weselsky (1).

On sait que l'aloès soumis à l'action de la potasse en fusion fournit de l'orcine et de l'acide paroxybenzoïque. M. Weselsky a trouvé dans les eaux mères de cet acide un nouvel acide qui cristallise en aiguilles et qui est soluble dans l'eau bouillante, dans l'alcool et dans l'éther. Ce produit, que l'auteur nomme *acide alorcinique*, forme avec les oxydes, tels que la chaux, la baryte, l'oxyde de cuivre, etc., des sels cristallisés. Sa composition est représentée par la formule

$$C^9H^{10}O^3$$

Quand on le chauffe, il répand une odeur analogue à celle de la coumarine. Sa solution alcaline se colore en rouge cerise à l'air; les hypochlorites le colorent en rouge pourpre. Le sous-acétate de plomb donne un précipité qui rougit à l'air. Cet acide réduit le tartrate cupropotassique.

La potasse fondante le transforme en orcine :

$$C^9H^{10}O^3 + H^2O = C^7H^8O^2 + C^2H^4O^2.$$

P.

REVUE DES TRAVAUX DE CHIMIE

PUBLIÉS A L'ÉTRANGER.

Sur les phosphines aromatiques; par M. A. W. Hofmann (2). — L'auteur s'est servi il y a quelques temps (voir ce recueil, t. XV, p. 169) de l'iodhydrate d'hydrogène phosphoré ou iodure de phosphonium PH^4I, pour préparer les phosphines éthylées et méthylées : il chauffait ce composé avec de l'oxyde de zinc et de l'iodure d'éthyle ou de méthyle. Il a cherché à préparer de même les phosphines aromatiques.

Pour la phénylphosphine et la toluylphosphine, bases dérivant des phénols et qui correspondraient à l'aniline et à la toluidine,

(1) *Deutsche chemische Gesellschaft. Bulletin de la Société chimique.*

(2) *Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft,* t. V, p. 100.

$(C^{12}H^5)H^2Az$	$(C^{12}H^5)H^2P$
Aniline.	Phénylphosphine.
$(C^{14}H^7)H^2Az$	$(C^{14}H^7)H^2P$
Toluidine.	Toluylphosphine.

il n'a pu réussir. Au contraire, il a obtenu avec facilité la benzylphosphine et la dibenzylphosphine, bases dérivées d'un alcool aromatique, l'alcool benzylique, et correspondantes aux ammines de ces alcools, mais isomériques avec la toluidine ou toluylammine et la ditoluylammine,

$(C^{14}H^7)H^2Az$	$(C^{14}H^7)H^2P$
Benzylammine.	Benzylphosphine.
$(C^{14}H^7)^2HAz$	$(C^{14}H^7)^2HP$
Dibenzylammine.	Dibenzylphosphine.

Il suffit de chauffer pendant six heures en vase clos, vers 160 degrés, un mélange à équivalents égaux de chlorure de benzyle, d'iodure de phosphonium et d'oxyde de zinc. Il se forme, en même temps que des produits gazeux, une masse cristalline qui, distillée avec de l'eau, donne un liquide huileux se déposant au fond du vase. On le sépare, on le sèche et on le rectifie dans l'hydrogène. Ce corps, doué d'une odeur vive, bout vers 80 degrés, et présente la composition de la benzylphosphine. Il est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et l'éther. Au contact de l'air, il s'altère très-rapidement, en s'échauffant au point d'entrer en ébullition. Son iodhydrate cristallise avec facilité en belles aiguilles longues et incolores que l'eau détruit, mais qui se forment très-bien dans la solution d'acide iodhydrique.

Le résidu de la distillation qui a fourni la benzylphosphine renferme de la dibenzylphosphine. Il se change par le repos en une bouillie cristalline; on essore la masse, on fait recristalliser le produit dans l'alcool bouillant, après traitement au noir animal : l'alcali secondaire se dépose en belles aiguilles brillantes. Il est fusible à 205 degrés, insoluble dans l'eau, peu soluble dans l'alcool à froid, très-soluble à chaud, à peu près insoluble dans l'éther; il se volatilise à une haute température, mais en se décomposant partiellement. L'auteur n'a pu le faire entrer en combinaison avec un acide. L'air n'attaque pas la dibenzylphosphine, même à chaud.

Les réactions de formation des deux alcalis qui font l'objet

de ce travail peuvent être représentées par les formules suivantes :

$$2C^{14}H^7Cl + 2PH^4I + 2ZnO = 2PH^3(C^{14}H^7)I + 2ZnCl + H^2O^2$$

Chlorure de benzyle. — Iodure de phosphonium. — Iodure de benzylphosphonium.

$$2C^{14}H^7Cl + PH^4I + 2ZnO = PH^2(C^{14}H^7)^2I + 2ZnCl + H^2O^2$$

Iodure de dibenzylphosphonium.

Sur les produits d'oxydation des phosphines; par M. A. W. Hofmann (1). — Les phosphines primaires et secondaires s'oxydent rapidement à l'air pour la plupart, et parfois avec une telle énergie qu'elles peuvent s'enflammer. On obtient des produits d'oxydation semblables à ceux qui se forment dans ces conditions, par l'action de l'acide nitrique sur ces alcalis, action observée en voulant doser le phosphore dans ces corps par la méthode de Carius. Les composés qui prennent naissance dans les deux cas sont des acides phosphorés qui présentent avec l'acide phosphorique des relations intéressantes : M. Hofmann désigne ces acides sous le nom d'acides *phosphiniques*.

L'*acide monométhylphosphinique*, $PO^6H^2(C^2H^3)$, s'obtient en faisant passer de la méthylphosphine gazeuse dans de l'acide azotique fumant. Lorsque la base n'est pas pure, mais renferme de l'hydrogène phosphoré, chaque bulle de gaz arrivant produit une petite explosion, sans danger si l'on conduit lentement l'opération. Il se forme simultanément de l'acide monométylphosphinique et de l'acide phosphorique. On chasse au bain-marie l'acide nitrique renfermé dans le produit, on traite ensuite par l'eau, et on maintient la liqueur en ébullition avec de la litharge pendant quelque temps. On reprend le mélange insoluble qui s'est produit par l'acide acétique : celui-ci dissout le phosphinate de plomb et laisse insoluble le phosphate. On précipite la liqueur filtrée par l'acide sulfhydrique, on filtre de nouveau et l'on évapore la solution pour chasser l'acide acétique. Le résidu se prend par le refroidissement en une masse cristalline que l'auteur compare au blanc de baleine. L'acide monométhylphosphinique ainsi obtenu est so-

(1) *Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft*, t. V, p. 104.

luble dans l'eau et attire l'humidité de l'air, il est encore soluble dans l'alcool et même un peu dans l'éther. Il fond à 105 degrés et peut être distillé. L'acide azotique fumant ne peut le détruire.

Il renferme deux H remplaçables par des métaux et fournit par suite deux séries de sels : des sels acides $PO^6(C^2H^3)HM$, et des sels neutres $PO^6(C^2H^3)M^2$.

L'auteur décrit deux sels d'argent $PO^6(C^2H^3)HAg$ et $PO^6(C^2H^3)Ag^2$, deux sels de plomb et le sel de baryte acide.

L'*acide diméthylphosphinique* $PO^4(C^2H^3)^2H$ se prépare en faisant agir l'acide nitrique fumant sur la diméthylphosphine en solution chlorhydrique. Le mélange obtenu est évaporé à siccité, puis traité par l'oxyde d'argent pour enlever les dernières portions d'acide chlorhydrique. On filtre pour séparer le chlorure d'argent, on décompose le phosphinate d'argent par l'acide sulfhydrique, on filtre de nouveau et l'on évapore. L'acide diméthylphosphinique se prend par le refroidissement en masse confusément cristalline. Il est très-soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther, fusible à 76 degrés, et peut être distillé sans altération. Il est monobasique et ne donne qu'une classe de sels : l'auteur décrit celui d'argent.

L'*acide éthylphosphinique* $PO^6(C^4H^5)H^2$ s'obtient comme l'acide méthylphosphinique auquel il ressemble d'ailleurs beaucoup. Il est très-soluble dans l'eau, fusible à 44 degrés, et susceptible de distiller sans s'altérer. Son sel d'argent est amorphe.

L'*acide diéthylphosphinique* $PO^4(C^4H^5)^2H$ se prépare comme l'acide diméthylphosphinique. C'est un liquide, même à —25 degrés; sa composition a été établie par l'analyse du sel argentique.

MM. Cahours et Hofmann avaient obtenu autrefois l'oxyde de triéthylphosphine en fixant O^2 sur la triéthylphosphine. Les corps qui viennent d'être décrits dérivent de même des phosphines primaires et secondaires par fixation d'oxygène ; ces oxydations sont comparables à celle au moyen de laquelle on transforme l'hydrogène phosphoré en acide phosphorique :

PH^3. . . . . $+ O^8 = PO^8H^3$
Phosphinamine. Acide phosphorique.

$PH^2(C^2H^3)$. . . . . $+O^6 = PO^6H^2(C^2H^3)$
Méthylphosphine. Ac. méthylphosphinique.
$PH(C^2H^3)^2$. . . . . $+O^4 = PO^4H(C^2H^3)^2$
Diméthylphosphine. Ac. diméthylphosphinique.
$P(C^2H^3)^3$. . . . . $+O^2 = PO^2(C^2H^3)^3$
Triméthylphosphine. Oxyde de triéthylphosphine.

Ces corps présentent, on le voit, avec l'acide phosphorique des relations étroites. Ils forment une série parallèle à celle des acides arsénique et cacodylique.

Ac. phosphorique. . . .	PO^8H^3	Ac. arsénique.	AsO^8H^3
Acide monométhylphosphinique.	$PO^6H^2(C^2H^3)$	Ac. monométhylarsénique.	$AsO^6H^2(C^2H^3)$
Acide diméthylphosphinique.	$PO^4H(C^2H^3)^2$	Ac. diméthylarsénique ou cacodylique. . .	$AsO^4H(C^2H^3)^2$
Oxyde de triméthylphosphine.	$PO^2(C^2H^3)^3$	Ox. de triméthylarsine.	$AsO^2(C^2H^3)^3$

Cette dernière comparaison montre une fois de plus combien sont grandes les analogies entre l'histoire du phosphore et celle de l'arsenic.

Sur plusieurs sels d'or; par M. A. H. Allen (1). — On admet généralement que le sulfate et le nitrate d'or sont d'une grande instabilité et qu'il suffit d'étendre d'eau les solutions de ces sels pour les décomposer. D'après l'auteur, au contraire, une solution d'oxyde d'or dans l'acide nitrique, après avoir été fortement additionnée d'eau, reste limpide et donne tous les caractères des sels d'or ; ce n'est qu'après un assez long temps qu'elle se trouble en déposant de l'oxyde d'or. Il en serait de même du sulfate d'or obtenu par l'acide sulfurique et l'oxyde d'or : la décomposition serait très-lente, de plus, elle ne serait jamais totale.

La poussière d'or se dissout à chaud dans l'acide sulfurique additionnée de permanganate de potasse. La liqueur n'est pas troublée quand on l'étend d'eau : l'acide oxalique et le sulfate de protoxyde de fer en précipitent de l'or réduit. La même expérience faite en remplaçant l'acide sulfurique par l'acide nitrique donne lieu également à la solution de la poussière d'or,

---

(1) *Chemical News*, t. XXV, p. 8.

mais le produit se décompose par l'addition d'eau. Cette réduction est due à la présence des vapeurs nitreuses : si, en effet, à une solution limpide et étendue de nitrate d'or, on ajoute quelques gouttes d'acide nitrique nitreux, de l'or se trouve rapidement réduit.

Faits pour servir à l'histoire de l'urine; par M. Salkowski (1). — **Dosage de l'acide urique dans l'urine**; par M. Schwanert (2). — Lorsqu'on dose l'acide urique contenu dans l'urine par précipitation au moyen de l'acide chlorhydrique, on obtient des chiffres trop faibles, l'acide urique n'étant pas absolument insoluble. M. Salkowski vient de publier un certain nombre d'expériences tendant à établir ce résultat important pour les physiologistes que cette méthode si généralement suivie conduit à une erreur considérable; elle ne donnerait que la moitié environ de l'acide contenu dans les urines analysées.

Ayant précipité l'acide urique d'une urine par addition d'acide chlorhydrique, l'auteur a filtré le liquide, l'a sursaturé d'ammoniaque, puis l'a filtré de nouveau après vingt-quatre heures et précipité par l'azotate d'argent. Le précipité recueilli a été décomposé par SH, et la liqueur obtenue maintenue quelque temps à l'ébullition, filtrée bouillante et évaporée : la solution concentrée renferme de l'acide urique qui se précipite par addition d'acide chlorhydrique. M. Salkowski a constaté d'ailleurs la nature et la pureté de cet acide urique. Voici les chiffres obtenus par lui dans trois expériences, et rapportés à 100^{cc} d'urine :

Acide urique.	Précipité par HCl.	Précipité par AgO,AzO^5.	Total.
I	0.031	0.035	0.066
II	0.036	0.025	0.061
III	0.029	0,027	0.056

D'après l'auteur, le chiffre total ainsi obtenu est encore au-dessous de la vérité, les lavages du précipité argentique et de

(1) *Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft*, t. V, p. 316.
(2) *Zeitschrift für analytische Chemie*, t. X, p. 248.

l'acide urique étant, parmi d'autres, des causes d'erreurs importantes.

M. Schwanert a répété les expériences de M. Salkowski, et a constaté comme lui que tous les résultats obtenus jusqu'ici dans les dosages d'acide urique sont fort éloignés de la vérité ; mais il propose de supprimer dans ces dosages le traitement fort long de M. Salkowski et de le remplacer par une simple correction. MM. Veit et Zabelin ayant déterminé (1) le coefficient de solubilité de l'acide urique dans l'urine acidulée par l'acide chlorhydrique, M. Schwanert propose d'ajouter au poids d'acide urique précipité $0^{gr},0048$ par 100^{cc} des liqueurs employées tant pour précipiter que pour laver. Il a vérifié expérimentalement ce coefficient et l'a trouvé exact. De plus, il a fait l'analyse d'un certain nombre d'urines en opérant ainsi et comparativement d'après la méthode de M. Salkowski, et il a obtenu des résultats concordants, quoiqu'un peu plus faibles dans le second cas : or, nous avons vu que celui-ci correspond à une erreur en moins.

Dosage de l'ammoniaque ; par M. H. Fleck (2). — M. Chapmann a basé sur la réaction de Nessler (voir ce recueil, t. X, p. 396) une méthode de dosage volumétrique de l'ammoniaque : avec une solution ammoniacale titrée, il cherche à produire avec le réactif mercurique une coloration identique à celle que donne avec ce même réactif un volume déterminé de la solution à doser; le poids d'ammoniaque renfermé dans la liqueur titrée employée est égal au poids cherché.

L'iodure de tétramercurammonium, $AzHg^4I + H^2O^2$, que produit le réactif en question avec l'ammoniaque, est insoluble dans les solutions alcalines : d'après M. Fleck, il le serait aussi dans les liqueurs chargées de sels de chaux et de magnésie, mais soluble dans l'hyposulfite de soude. L'auteur profite de ces faits pour instituer une méthode de dosage volumétrique dont l'application semble *a priori* plus facile que celle de la

---

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. suppl. II, p. 313.
(2) *Journal für praktische Chemie*, t. V, p. 263.

précédente. Il fait une liqueur alcaline d'iodure de mercure dans l'iodure de potassium en employant 50 grammes d'iodure de potassium, 160 grammes de soude caustique et un léger excès de sublimé pour un litre de liqueur : 100^{cc} de cette solution renferment environ 1^{gr},5 de mercure. Pour opérer, il ajoute à la liqueur ammoniacale à titrer d'abord un centimètre cube de solution de sulfate de magnésie au dixième, puis un excès du réactif précédent : toute l'ammoniaque est séparée par précipitation; on recueille le précipité, on le lave à l'eau alcaline, on le dissout sur le filtre par une solution d'hyposulfite de soude et l'on dose le mercure dans le liquide obtenu au moyen d'une liqueur titrée de sulfhydrate de soude. Le poids du mercure obtenu permet de calculer celui de l'ammoniaque d'après la formule du précipité donnée ci-dessus.

Préparation de l'acide azoteux; par M. Streiff (1). — La préparation de l'acide azoteux peut se faire très-facilement au moyen des cristaux des chambres de plomb. On introduit ces cristaux dans un appareil convenable, et l'on fait tomber de l'eau sur eux goutte à goutte; ils se décomposent suivant la réaction bien connue et donnent un courant d'acide azoteux dont on règle l'intensité par la rapidité d'écoulement de l'eau dans l'appareil.

Les cristaux eux-mêmes s'obtiennent facilement en solution dans l'acide azotique en faisant passer du gaz sulfureux sec dans de l'acide nitrique fumant refroidi avec soin : le liquide prend bientôt une consistance huileuse, et peut dès lors être introduit dans l'appareil indiqué ci-dessus et soumis à l'action de l'eau comme les cristaux purs.

Jungfleisch.

Nous annonçons avec un profond regret la mort de notre collaborateur et ami M. le Dr Vigla.

(1) *Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft*, t. V, p. 285.

Le Gérant : Georges MASSON.

1238 — Paris. — Imprimerie Cusset et Ce, rue Racine, 26.

Recherches sur la fermentation alcoolique; par M. DUMAS.

(Suite et fin) (1).

Action des bases. — J'ai examiné la manière d'agir de la soude, de la potasse et de l'ammoniaque sur la levûre et leur effet sur la fermentation à diverses doses. Il suffira de préciser ce qui concerne l'ammoniaque.

J'ai fait marcher ensemble huit expériences : la première servant de témoin ne contenait que le sucre, la levûre et l'eau ; dans les sept autres, on avait ajouté des quantités d'ammoniaque équivalentes à 1, 2, 3, 4, 8, 16 et 24 fois l'acide contenu dans la levûre.

La fermentation s'est manifestée presque aussi vite et a marché presque aussi rapidement, au moins le premier jour, même dans le vase qui contenait 4 fois autant d'ammoniaque qu'en exigeait la saturation de l'acide de la levûre. Lorsque la dose d'ammoniaque s'élevait à 8 ou même à 16 fois cette quantité, la fermentation s'est déclarée plus lentement, mais six heures ne s'étaient pas écoulées qu'elle se manifestait.

Quant au vase qui avait reçu une quantité d'ammoniaque équivalente à 24 fois l'acide de la levûre, il n'a donné aucun signe de fermentation.

A l'égard des autres, dès les premières heures la levûre formant boue au fond des vases avait repris son acidité, et, dès le lendemain, la liqueur elle-même était devenue acide d'une manière très marquée dans ceux qui contenaient 1, 2 et 3 fois la quantité d'ammoniaque nécessaire à la saturation de l'acidité normale de la levûre, et légèrement acide dans le vase où la dose de cet alcali était portée jusqu'à 4 fois.

Au delà de cette dose, les fermentations ont été très-incomplètes; elles se sont terminées, lorsqu'il restait encore beaucoup de sucre dans les liqueurs.

On pouvait se demander si la présence de l'ammoniaque n'avait pas amené la production de l'acide neutre ou celle de

(1) Voir *Journal de pharmacie et de chimie*, t. XVI, p. 161.

l'acide nitreux. Ni l'un ni l'autre de ces acides n'existait dans les vases où l'acidité s'était le mieux manifestée.

La levûre paraît donc jouir du pouvoir de produire ou d'exhaler un acide qui neutralise les bases en contact avec elle; mais ce pouvoir est limité.

Que l'on ajoute, par exemple, de l'eau de chaux en quantité égale à celle qu'exige la saturation de l'acide normal de la levûre, la fermentation, à peine retardée, reprendra bientôt sa marche ordinaire.

Mais qu'on ajoute de la chaux éteinte ou de la magnésie calcinée en quantités égales à la moitié du poids de la levûre, il n'y aura pas de fermentation, circonstance qui s'accorde bien avec l'emploi de la chaux, comme moyen de conserver le sucre sous forme de sucrate, en usage dans certains procédés de l'industrie. Si, au lieu de bases alcalines, on emploie des bases saturant mal les acides, telles que les oxydes de zinc, l'oyde rouge de fer et même la litharge, la fermentation suivra son cours, et, quand elle s'arrêtera, on ne trouvera plus trace de sucre dans les liqueurs.

Ainsi, les alcalis tendent à arrêter la fermentation, mais ne la suppriment qu'autant que leur dose est assez forte.

Il ne faut pas confondre le pouvoir dont jouit la levûre, de produire ou d'exhaler un acide capable de neutraliser les bases dont elle est entourée, avec l'effet qui résulte de la neutralisation de ces bases par l'acide carbonique, provenant de la fermentation alcoolique.

J'ai essayé de démêler par une expérience précise la part qui revient à chacune de ces influences.

J'ai mis en présence 10 grammes de levûre, 10 grammes de carbonate de soude et 200 centimètres cubes d'eau sucrée au dixième. Le quatrième jour, la fermentation était terminée et la liqueur ne contenait ni sucre interverti, ni sucre non interverti.

Les autres substances étant employées en mêmes proportions, j'ai porté à 70 grammes la dose de carbonate de soude. Le quatrième jour, il n'y avait pas eu de trace de fermentation, et la liqueur ne renfermait pas trace de sucre interverti, tout le sucre de canne employé ayant gardé son état normal.

Dans le dernier cas, si la fermentation avait eu lieu, tout le carbonate de soude aurait pu être converti en bicarbonate. Dans le premier, le sucre ayant pu fournir 6 ou 7 fois la quantité d'acide carbonique nécessaire pour opérer cette conversion, ce bicarbonate a pris naissance et sa présence n'a plus gêné la fermentation.

Que se passe-t-il si l'on met en présence, avec le sucre, la levûre de bière et l'eau, un sel, tel que le sous-carbonate de magnésie? Sel insoluble, et, par conséquent peu capable, quoique basique, de gêner la fermentation, mais propre à s'unir à l'acide carbonique et à former un bicarbonate soluble. La fermentation s'effectue et il ne se dégage rien. La liqueur filtrée se trouble par l'ébullition, dégage de l'acide carbonique, et produit un dépôt abondant de carbonate de magnésie hydraté. Évaporée à la température ordinaire, elle fournit d'abondantes houppes cristallines de carbonate de magnésie également hydraté.

La craie se comporte de la même manière; mais la faible solubilité relative du bicarbonate de chaux rend le phénomène moins frappant.

Action des sels. — L'action des sels neutres ou des composés binaires analogues, sur la levûre de bière ou leur influence sur la fermentation, m'a présenté des résultats intéressants.

Après un certain nombre d'expériences préliminaires, j'ai adopté la marche suivante pour cette étude :

On prépare des solutions saturées à froid de chacun des sels; ces solutions sont mises en contact avec de la levûre de bière bien essorée, dans le rapport de 30 ou 40 grammes pour un gramme de levûre. Après trois jours de contact, on décante la solution saline et on la remplace par une solution de sucre pur, au dixième.

Les phénomènes qu'on observe se rapportent donc : 1° à l'action de la solution saline sur la levûre; 2° à l'action de la solution sucrée sur les cellules de levûre pénétrées de la solution saline; 3° à l'action de la levûre, ainsi modifiée, sur le sucre, soit pour produire son interversion, soit pour exciter la fermentation.

Relativement à l'action des sels sur la levûre, j'ai constaté que beaucoup d'entre eux, surtout parmi les sels de potasse,

même en solution saturée, ne lui font éprouver aucun changement. Délayée dans leurs solutions, la levûre se comporte comme avec l'eau, demeure en suspension et se dépose fortement.

Parmi les autres, il en est un grand nombre qui déterminent la contraction des cellules ; le sel ammoniac, dont les solutions possèdent, sous le rapport de la capillarité, des propriétés particulières, mérite d'être signalé. La levûre, agitée dans une solution de ce sel, se dépose rapidement et se tasse au fond du vase, à peu près comme la fécule de pomme de terre qui se sépare de l'eau.

Il en est enfin, tels que le silicate de potasse et le borate de soude, qui coagulent la levûre et lui fond prendre immédiatement l'aspect grumeleux du caséum coagulé ou du chlorure d'argent floconneux.

Lorsque la levûre qui a séjourné dans la solution saline en est séparée et qu'elle est mise en rapport avec l'eau sucrée, le mouvement endosmotique résultant de l'action de ces solutions sur le liquide intérieur des cellules de levûre, est remplacé par un mouvement nouveau produit par l'eau sucrée. L'existence de ces phénomènes d'endosmose et d'exosmose se constate facilement par une expérience qui me paraît destinée à jeter quelque lumière sur la nature et sur les fonctions de la levûre.

Qu'on place de la levûre de bière fraîche dans une dissolution saturée à froid de tartrate neutre de potasse et l'on n'apercevra pas de changements; qu'on soumette ensuite cette levûre, séparée de la dissolution saline, à l'action de l'eau sucrée, la fermentation s'établira presque instantanément et suivra son cours avec rapidité. Cependant, le liquide dans lequel la fermentation s'est opérée présentera tous les caractères d'une dissolution d'albumine ordinaire : coagulation par la chaleur, par l'acide nitrique, par l'alcool. Le coagulum albumineux sera blanc et pur, comme si la levûre de bière avait été frappée d'albuminurie par la présence du tartrate neutre de potasse, le seul sel qui produise ce singulier effet.

Cependant, l'expérience n'offre rien de pareil, lorsqu'on met en présence, à la fois, le tartrate de potasse, la levûre de bière, le sucre et l'eau ; il faut donc en conclure que cette exsudation d'albumine est due au double mouvemnet résultant : 1° de

l'absorption par les cellules du liquide salin; 2° du remplacement de ce liquide salin par le liquide sucré. Si, en abandonnant les cellules, le tartrate de potasse n'avait pas entraîné avec lui l'albumine qu'elles contiennent, on n'aurait rien aperçu. Des analyses circonstanciées que je n'ai pu terminer, montreront, sans doute, que d'autres solutions salines déterminent d'autres séparations et permettent de faire ainsi l'analyse physiologique de la levûre et celle des organismes analogues.

Parmi les sels que j'ai eu l'occasion d'essayer, il en est qui favorisent jusqu'à un certain point la fermentation, tel est le bitartrate de potasse, ou qui du moins lui laissent parcourir son cours tout entier, sans contrariété. Il en est d'autres qui retardent la fermentation et qui la rendent incomplète, le phénomène s'arrêtant, lorsque la liqueur renferme beaucoup de sucre interverti.

Il en est qui ne lui permettent pas de s'établir, quoique le sucre ait été partiellement interverti.

Il en est enfin qui, non-seulement ne permettent pas à la fermentation de s'établir, mais qui s'opposent même à l'interversion du sucre.

Mes expériences ont porté sur cinquante sels environ, qu'elles m'ont conduit à classer dans les quatre catégories suivantes :

Tableau

de l'action qu'exerce la levûre de bière sur la dissolution du sucre candi, après trois jours de contact avec des dissolutions saturées des sels suivants :

« 1° Fermentation totale du sucre, plus ou moins rapide :

Sulfate de potasse.	Sulfocyanure de potassium.
Chlorure de potassium.	Cyanoferrure de potassium.
Phosphate de potasse.	Cyanoferride de potassium.
Sulfovinate de potasse.	Phosphate de soude.
Sulfate de soude.	Phosphate d'ammoniaque.
Bisulfite de soude.	Sulfate de magnésie.
Pyrophosphate de soude.	Chlorure de calcium.
Lactate de soude.	Phosphate de chaux.
Sulfométhylate de potasse.	Sulfate de chaux.
Hyposulfate de potasse.	Chlorure de strontium.
Hyposulfite de potasse.	Alun.
Formiate de potasse.	Sulfate de zinc.
Tartrate de potasse.	Sulfate de cuivre au 1/1000.
Bitartrate de potasse.	

« 2° Fermentation partielle du sucre, plus ou moins ralentie :

Bisulfite de potasse.
Nitrate de potasse.
Butyrate de potasse.
Iodure de potassium.
Arséniate de potasse.
Sulfite de soude.
Hyposulfite de soude.
Hyposulfite de potasse.
Borax.
Savon blanc.
Nitrate d'ammoniaque.
Tartrate d'ammoniaque.
Sel de seignette.
Chlorure de barium.
Protosulfate de fer au 1/350.
Protosulfate de manganèse au 1/350

« 3° Interversion plus ou moins avancée du sucre, sans fermentation :

Azotite de potasse.
Chromate de potasse.
Bichromate de potasse.
Nitrate de soude.
Sel marin.
Acétate de soude.
Sel ammoniaque.
Cyanure de mercure.

Acétate de potasse.
Cyanure de potassium.
Monosulfure de sodium.

Que le cyanure de potassium et le monosulfure de sodium détruisent dans la levûre de bière toutes les propriétés physiologiques et même le pouvoir d'interversion exercé par l'infusion de levûre sur le sucre, on ne saurait en être surpris ; mais que l'acétate de potasse jouisse de la même propriété, on peut s'en étonner.

Cependant, j'ai vu souvent la dissolution d'acétate de potasse, après avoir séjourné dans la levûre, laisser celle-ci absolument impropre, soit à exciter la fermentation, soit à déterminer l'interversion du sucre. Si on porte la température à 28 ou 30 degrés, l'interversion a lieu dans des proportions très-faibles. Vers 35 degrés, elle m'a paru plus marquée ; mais la fermentation ne s'est jamais établie. Il est impossible de ne pas rapprocher cette propriété, de l'emploi fait par M. Sacc, de l'acétate de soude pour conserver les viandes et les légumes.

Parmi les phénomènes résultant de la présence des sels dans les cellules de levûre, au moment où elles agissent sur le sucre, il en est que je dois signaler plus particulièrement, car ils semblent se rattacher à quelques vues chimiques ou physiologiques d'un haut intérêt.

Nous savons déjà que le soufre fournit de l'hydrogène sulfuré, en présence d'un liquide en fermentation. Les sulfates

exceptés, les combinaisons sulfurées se montrent dans ce cas particulièrement impressionnables.

Les sulfites et hyposulfites de soude, le sulfocyanure de potassium fournissent, par une fermentation qui tantôt s'arrête en chemin, tantôt se poursuit jusqu'à son terme naturel, une liqueur alcoolique qui, étant distillée en présence d'une dissolution de potasse, fournit un alcool contenant de l'aldéhyde et une matière odorante, exhalant fortement l'odeur agréable de fruitier. Cet alcool se trouble et devient laiteux par l'addition de l'eau. D'ailleurs la dissolution de potasse dépose par le refroidissement de la résine d'aldéhyde en abondance et par l'évaporation des sels qui offrent des caractères particuliers.

Avec l'hyposulfite de potasse, pendant tout le cours de la fermentation, il se dégage de l'hydrogène sulfuré mêlé à l'acide carbonique, phénomène que les sels précédents ne présentent pas, et le produit qui accompagne l'alcool à la distillation exhale l'odeur de l'ail.

Parmi les substances vénéneuses que j'avais intérêt à examiner dans leurs rapports avec la levûre de bière, le sulfate de cuivre se plaçait au premier rang. On sait, en effet, que ce sel, par un triste privilége, modifie d'une manière favorable la fermentation des pâtes produites par les farines avariées et en rend le pain plus ferme et plus blanc.

J'ai constaté, en effet, que si à la dose de 1/2000 le sulfate de cuivre détruit le pouvoir d'agir, comme ferment, que la levûre de bière possède; au contraire, à la dose de 1/40000, il ne trouble pas la fermentation, et celle-ci s'accomplit jusqu'à disparition totale du sucre.

RÉSUMÉ.

Si j'essaye de résumer ces expériences, je crois qu'elles permettent d'opposer les faits suivants à l'opinion de M. Liebig :

Aucun mouvement chimique excité dans une liqueur sucrée n'a paru capable d'amener la conversion du sucre en alcool et acide carbonique;

Les mouvements produits par la fermentation elle-même ne sont transmis à distance sensible, ni au travers d'un liquide quelconque aqueux, oléagineux ou métallique, ni à travers les

membranes les plus minces et ne passent pas même d'une couche à l'autre de deux liquides superposés.

A l'égard de l'opinion de Berzélius, elle est contredite par ce fait que, dans un grand nombre de cas et sous l'influence de certains sels, la levûre, le sucre et l'eau peuvent rester en présence, sans qu'il y ait fermentation, quoique le sucre ait été interverti d'abord par la levûre, comme à l'ordinaire.

La fermentation simple, celle qui a lieu entre le sucre, la levûre et l'eau, en raison du nombre infini de centres d'action qui la déterminent, constitue un phénomène susceptible d'être régularisé et mesuré, à la manière d'une réaction chimique.

Sa durée est exactement proportionnelle à la quantité de sucre contenue dans le liquide.

Sa marche est plus lente dans l'obscurité.

Elle est plus lente aussi dans le vide.

Pendant la fermentation, il ne se produit pas d'oxydation. Au contraire, le soufre se change en hydrogène sulfuré.

Les gaz neutres ne modifient pas le pouvoir de la levûre.

Les acides, les bases, les sels peuvent exercer une influence accélératrice, retardatrice, troublante ou destructive, mais l'action accélératrice du pouvoir de la levûre est rare.

Les acides très-affaiblis ne le changent pas; mais, à dose élevée, ils le détruisent.

Les alcalis très-affaiblis retardent la fermentation; plus abondants, ils la suppriment.

Les carbonates alcalins ne l'empêchent qu'à dose très-élevée.

Les carbonates terreux ne l'empêchent pas.

Les sels neutres de potasse et ceux de quelques autres bases lui laissent son allure naturelle.

Le silicate de potasse, le borate de soude, le savon, les sulfites, les hyposulfites, le tartrate neutre de potasse, l'acétate de potasse permettent l'analyse physiologique de la levûre et de sa manière d'agir, de même que certains sels neutres ont permis d'effectuer l'analyse physiologique du sang et celle de ses fonctions.

La fermentation alcoolique peut donc être étudiée comme une action chimique quelconque. Les agents ou les forces chimiques ordinaires peuvent, sinon la faire naître, du moins en

modifier les résultats, et je ferai connaître dans une autre partie de ce travail les changements que ces causes perturbatrices introduisent dans la quantité ou la nature des produits de la fermentation alcoolique.

Mais ceux qui attribuent la fermentation alcoolique à l'action d'un organisme représenté par la levûre de bière n'ont jamais contesté que la transformation du sucre en alcool et acide carbonique fût un phénomène chimique. Seulement, ils y voient un phénomène chimique provoqué par les forces de la vie, et non une réaction produite par les forces seules de la physique ou de la chimie. D'ailleurs, on convertirait le sucre en alcool et acide carbonique par une réaction chimique ou par l'action de l'électricité, que la question resterait la même. De ce que M. Béchamp est parvenu, au moyen d'une combustion lente, à convertir l'albumine en acide carbonique et urée, on n'en conclut pas que ce phénomène, lorsqu'il est observé chez les animaux, s'opère sans le concours d'un être organisé et vivant. Il en est de même de la fermentation et de la levûre. Cette opinion, à laquelle je me suis rangé depuis longtemps et que les belles études de M. Pasteur me semblent avoir mise hors de contestation, trouverait, s'il en était besoin, sa confirmation dans l'examen attentif des changements que les cellules de la levûre de bière éprouvent, lorsqu'elles sont soumises à l'action des divers agents dont j'ai fait usage dans mes expériences.

Ces changements ne peuvent guère laisser de doute sur le rôle de la levûre. Lorsque la fermentation est activée par l'intervention du bitartrate de potasse, par exemple, les cellules de la levûre sont nettes, bien circonscrites, remplies d'une matière plastique renfermant des corpuscules brillants très-mobiles; elles émettent des bourgeons nombreux. La fermentation est-elle languissante, ce qui arrive sous l'influence des sels de fer et de manganèse, par exemple, les cellules de levûre paraissent contractées, framboisées, grenues, ridées, sans bourgeons récents. La fermentation est-elle nulle, comme c'est le cas avec le cyanure de potassium ou de fortes doses d'acide ou d'alcali, les parois des cellules sont amincies, leur intérieur est diffus, les points brillants immobiles et aucun bourgeon ne s'est developpé.

En résumant ainsi d'avance une partie de mes études, purement physiologiques, j'ai voulu constater que, si j'ai considéré aujourd'hui la fermentation alcoolique comme un fait chimique susceptible de mesure et de modification par les forces et les agents chimiques, je n'en ai pas moins reconnu, à chaque instant, son étroite dépendance avec la présence, les fonctions, et pour tout dire en un mot, avec la vie des cellules de la levûre.

L'Académie permettra qu'en terminant j'adresse mes remercîments au laboratoire des hautes études physiologiques de l'École normale, où mon confrère et ami M. Pasteur m'a permis d'effectuer mes expériences, et ou j'ai trouvé en la personne de M. Gayon, jeune agrégé de l'Université d'un rare mérite, un concours aussi dévoué qu'intelligent.

Sur la transformation de l'acide tartrique droit en acide racémique ; par M. E. Jungfleisch.

Dans ses belles recherches relatives à la dissymétrie moléculaire, M. Pasteur a établi ce fait d'une importance capitale que l'acide tartrique existe sous quatre modifications faciles à différencier par leur action sur la lumière polarisée : 1° l'acide tartrique droit ; 2° l'acide tartrique gauche ; 3° l'acide racémique, optiquement neutre, résultant de la combinaison à parties égales des deux acides précédents et pouvant être dédoublé en ses générateurs ; 4° enfin l'acide tartrique optiquement inactif, qui se distingue de l'acide racémique en ce qu'il ne peut être dédoublé en acides droit et gauche. Parmi les questions qui se rattachent à ce sujet, la transformation des divers acides tartriques les uns dans les autres n'est pas l'une des moins importantes; aussi M. Pasteur s'est-il appliqué à la résoudre : en chauffant l'acide tartrique droit vers 170° avec de la cinchonicine il a obtenu de l'acide racémique, c'est-à-dire transformé l'acide droit en acide gauche ; de même avec l'acide gauche il a préparé de l'acide racémique et par contre de l'acide droit ; dans les deux cas une petite quantité d'acide inactif prend naissance.

Depuis, M. Dessaignes a vu (1) que par l'ébullition longtemps maintenue, les solutions d'acide tartrique forment « un peu d'acide racémique et une petite quantité d'acide tartrique inactif »; que l'acide tartrique droit chauffé pendant cinq heures en vase clos à 170° donne « une petite quantité » d'acide inactif ; et de plus (2) que l'acide inactif soumis à la distillation vers 200° fournit de l'acide pyruvique et laisse un résidu contenant de l'acide racémique.

La méthode basée sur l'emploi de la cinchonicine est donc celle qui permet de changer l'acide tartrique droit ou gauche en acide racémique avec le moins de difficultés, et cependant, d'après son auteur (3), son application à la préparation de 12 grammes d'acide tartrique gauche « a coûté bien des peines » et « a été fort dispendieuse ».

Les expériences qui font l'objet de la présente note conduisent à un résultat plus favorable ; elles indiquent une méthode simple permettant de transformer rapidement, sans employer une substance rare comme la cinchonicine, l'acide tartrique droit du commerce en acide racémique, et par suite en acide tartrique gauche.

Lorsqu'on chauffe l'acide tartrique droit vers 170°, il entre en fusion, et se transforme d'abord en acide métatartrique et isotartrique isomères avec lui, puis à une température un peu plus élevée, il se décompose en formant divers composés. Ces réactions ont été étudiées surtout par Gerhardt, Laurent et M. Frémy, mais leurs relations avec les variétés optiques de l'acide tartrique sont encore à peu près inconnues. Biot a montré cependant que le pouvoir rotatoire de l'acide droit chauffé va en diminuant à mesure que sa température augmente, et peut même changer de sens ; mais cette modification n'est que transitoire et, d'après les auteurs cités, l'acide tartrique cristallisé, régénéré après avoir subi ces modifications, est toujours de l'acide droit. — Autrement dit, dans ces expériences, on arrive à décomposer l'acide tartrique avant de modifier d'une manière permanente son pouvoir rotatoire.

---

(1) *Répertoire de chimie pure* (1863), p. 355.

(2) *Bulletin de la Société chimique*, t. III, p. 34 (1865).

(3) Leçons professées devant la Société chimique en 1860, p. 41.

Or le premier acte de la décomposition de l'acide tartrique par la chaleur est une élimination d'eau qui donne naissance à des corps comparables soit à des acides anhydres, soit à des éthers tartriques de l'acide tartrique-alcool. Si donc on soumet l'acide tartrique à l'action de la chaleur en présence de l'eau en vase clos, on peut retarder sa décomposition et atteindre un autre résultat.

On introduit 30 grammes d'acide tartrique avec 3 ou 4 grammes d'eau dans des tubes résistants que l'on scelle à la lampe et que l'on chauffe au bain d'huile à 175° pendant trente heures. Après refroidissement, ces tubes contiennent, en même temps qu'un peu d'une substance noire insoluble, un liquide sirupeux et coloré qui peu à peu laisse déposer en abondance des cristaux aiguillés et finit par se prendre en masse. Lorsqu'on les ouvre avec précaution, ils laissent échapper une assez forte quantité de gaz, et dès que la pression intérieure a suffisamment diminué, le produit se boursoufle et s'échappe en partie. On reprend le tout par l'eau, on porte à l'ébullition pour séparer plus facilement la matière qui surnage, on filtre et l'on évapore la liqueur au bain-marie : par le refroidissement il se forme des cristaux qui, si la concentration n'a pas été poussée trop loin, sont exclusivement composés d'acide racémique, on décante, on essore le produit et on le purifie par une nouvelle cristallisation dans l'eau. On peut obtenir ainsi, dès la seconde cristallisation, de l'acide racémique pur et blanc.

Les eaux mères qui n'en déposent plus renferment en outre de l'acide tartrique droit non modifié, de l'acide inactif et un peu de produits de décomposition. Il suffit de les concentrer en consistance sirupeuse et de les chauffer de nouveau en vase clos à la même température pour obtenir une nouvelle quantité d'acide racémique.

Dans tous les cas, il est important de maintenir aussi exactement que possible les tubes à 175° ; au-dessus une trop forte proportion d'acide tartrique se détruit et les tubes éclatent ; au-dessous la transformation ne s'effectue que partiellement et très-lentement. Si au contraire on remplit cette condition, on arrive à transformer presque complétement l'acide droit. Toutefois les produits de destruction partielle à laquelle correspond

la production gazeuse indiquée s'accumulant dans les dernières liqueurs, il arrive un moment où les cristallisations se font mal et le résidu doit dès lors être abandonné.

Lorsqu'on opère de même avec de l'acide tartrique non additionné d'eau, il se forme aussi de l'acide racémique, mais en moindre quantité : il est alors accompagné d'acides métatartrique, isotartrique, tartrique anhydre soluble et tartrique anhydre insoluble. Or de l'eau a été mise en liberté dans la formation de ces derniers et cette eau a été maintenue en présence puisqu'on opère en vase clos. On peut donc penser que dans le mélange ainsi produit à 175°, une certaine quantité de l'acide tartrique se trouve précisément dans les conditions de l'expérience précédente et se transforme en acide racémique.

Je reviendrai prochainement sur les produits de décomposition qui se forment dans cette circonstance.

J'ai dit que dans toutes les expériences de l'acide tartrique droit subsistait en quantité notable dans le contenu des tubes. Il sera intéressant de déterminer si sa transformation complète est possible même en présence d'une grande quantité d'acide racémique, ou bien si, à la température de 175°, il s'établit entre les corps en présence un équilibre stable limitant la proportion du corps transformé.

L'acide racémique ainsi obtenu est identique avec l'acide racémique extrait du tartre de vin. J'ai comparé avec soin un grand nombre de leurs propriétés, et je les ai trouvées identiques. Je me bornerai à indiquer le caractère suivant qui est le plus important de tous. L'acide racémique artificiel transformé en tartrate de soude et d'ammoniaque donne deux sortes de cristaux différents : les uns sont hémièdres à droite et identiques au tartrate droit, les autres hémièdres à gauche et identiques au tartrate gauche. En un mot, l'acide artificiel peut être dédoublé en acide droit et en acide gauche.

En suivant la méthode indiquée ci-dessus, j'ai pu me procurer rapidement 200 à 300 grammes d'acide racémique. Cependant, sur l'invitation bienveillante de M. Pasteur, j'ai fait quelques expériences sur de plus grandes quantités de matière.

M. Ch. Girard ayant bien voulu mettre à ma disposition un autoclave en acier forgé, émaillé à l'intérieur et éprouvé à

une très-forte pression, on a introduit dans cet appareil, dont le volume est de 1 litre, 650 grammes d'acide tartrique droit et 100 grammes d'eau, puis on l'a chauffé au bain d'huile. La température doit être ici portée plus haut que lorsqu'on opère dans des tubes chauffés de toutes parts ; le couvercle de l'appareil étant maintenu hors du bain est une cause de refroidissement considérable. En maintenant la température à 180° pendant quarante-huit heures, et en prenant soin de laisser échapper deux ou trois fois par un robinet les gaz qui s'accumulent dans l'appareil et pourraient devenir dangereux, puis en traitant le produit comme nous l'avons dit, on peut avoir en une seule opération plusieurs centaines de grammes d'acide racémique. La production en grand de cet intéressant composé est donc facile à réaliser.

En dehors du résultat pratique, ces faits me paraissent présenter quelque intérêt théorique, mais comme ils soulèvent diverses questions relatives à la modification et même à la production du pouvoir rotatoire soit dans l'acide tartrique, soit dans plusieurs autres composés et que je poursuis mes recherches, je crois devoir attendre encore avant de les discuter. Je me bornerai actuellement à faire remarquer qu'ils justifient pleinement l'opinion émise par M. Pasteur sur le rôle joué par la cinchonicine dans l'expérience capitale dont nous avons parlé : cet alcaloïde n'intervient pas comme matière optiquement active ; c'est la chaleur qui effectue la modification du pouvoir rotatoire. « En continuant, a dit M. Pasteur (1), de chauffer (le tartrate de cinchonicine), la cinchonicine s'altère, elle perd de l'eau, se colore et se transforme en quinoïdine. L'acide tartrique éprouve de son côté des modifications importantes, et après cinq à six heures d'une température soutenue à 170°, une partie est devenue acide racémique. » Ne suffit-il pas de reproduire ici ces quelques lignes pour qu'il devienne évident que la décomposition de la cinchonicine s'effectuant avec élimination d'eau, doit contribuer à maintenir l'acide tartrique dans les conditions que je viens de montrer favorables à sa transformation? Il y a plus : la formation de l'acide racémique par

(1) *Comptes rendus*, XXXVII, p. 163 (1853).

M. Dessaignes dans la distillation de l'acide inactif réalise jusqu'à un certain point les mêmes conditions, une partie de l'acide se décomposant en donnant de l'eau. Toutefois ce dernier cas présente un intérêt tout spécial, et j'y reviendrai.

Recherches sur les gaz du sang; par MM. MATHIEU et URBAIN.

Le but du travail de MM. Mathieu et Urbain est complexe; il s'agissait de déterminer par l'analyse chimique la quantité de gaz que contient le sang artériel dans les diverses conditions de l'existence, et de remonter aux causes qui entraînaient les changements de composition indiqués par l'analyse du gaz.

Le premier point consistait à extraire et à doser les gaz en dissolution dans le liquide sanguin. On connaît plusieurs procédés pour séparer les gaz du sang, mais l'extraction n'est complète que si l'on fait intervenir l'action combinée du vide et de la chaleur. De plus, pour obtenir des résultats précis, il est indispensable d'opérer rapidement et à l'abri du contact de l'air. L'appareil employé réalise ces desiderata. Il consiste en diverses pièces solidaires les unes des autres, dans lesquelles on fait le vide à l'aide de la machine pneumatique à mercure. Un long tube flexible, relié à l'appareil, va chercher le sang dans le vaisseau même de l'animal en expérience; de là ce sang passe dans un mensurateur, puis dans un ballon chauffé où s'effectue la séparation des gaz, enfin les gaz sont recueillis et analysés.

Il résulte de nombreuses analyses que la proportion de gaz que contient le sang artériel d'un animal est la même lorsque cet animal se retrouve dans les mêmes conditions. Ainsi le sang d'un chien à jeun donne une première fois 22^{cc},37 d'oxygène et 43^{cc},42 d'acide carbonique pour 100^{cc} de sang artériel; trois semaines après, l'animal étant guéri de sa blessure et dans les mêmes conditions de jeûne et de température ambiante, il donne 22^{cc},25 d'oxygène et 46^{cc},75 d'acide carbonique. A quinze jours ou à trois semaines de distance, il était donc possible de répéter les analyses et d'attribuer un changement dans les résultats à un changement, par exemple, dans la température extérieure.

Mais il est évident que cette manière de procéder est longue et expose à des erreurs, car bien des circonstances peuvent passer inaperçues. Aussi les auteurs ont eu recours à une autre méthode, qui consiste à prendre d'heure en heure du sang au vaisseau de l'animal. Ces petites saignées, par elles-mêmes, entraînent une décroissance dans les chiffres d'oxygène et d'acide carbonique contenus dans le sang artériel ; mais cette décroissance est fort régulière, surtout pour l'oxygène. On peut en tenir compte et apprécier une modification dans la composition du sang, due à l'intervention d'une circonstance donnée. On remarquera qu'en appliquant les deux méthodes avec les chances d'erreur qu'elles comportent, on dispose d'un excellent moyen de contrôle.

Ces notions préliminaires sont un point de départ ; il s'agissait d'en faire l'application. Ici, un nouvel obstacle se présentait : le sang n'a pas la même composition dans les différentes parties de l'arbre artériel. Il contient moins d'oxygène et moins d'acide carbonique dans les petites artères ; il contient ces deux gaz en plus grande proportion dans les gros vaisseaux, tels que la carotide. La différence cependant est très-faible entre les artères du cou et celles de l'origine des membres, en sorte qu'on peut la négliger et comparer sans inconvénient les sangs de ces gros vaisseaux. Mais si le calibre des artères est très-inégal, leur contenu présente des différences beaucoup plus accusées.

Ces changements pouvaient dépendre d'oxydations intravasculaires, l'oxygène disparu étant absorbé par le sang lui-même. Mais, dans cette hypothèse, la quantité d'acide carbonique ne devrait pas diminuer dans les artérioles en même temps que la quantité d'oxygène. Puis, du sang conservé à l'abri du contact de l'air perd son oxygène très-lentement : en une demi-heure 100^{cc} de sang perdent environ $1^{cc},50$, en une heure $3^{cc},64$, en deux heures $6^{cc},95$, en trois heures $8^{cc},80$. Les oxydations du sang existent, mais elles sont peu actives ; or il eût fallu qu'elles fussent très-rapides, puisque une circulation complète a lieu en quelques secondes.

Aussi les auteurs ont recherché, dans le mécanisme même de la circulation, la cause des différences qu'ils avaient consta-

tées entre le sang des grosses artères et des artérioles. Un liquide tenant en suspension des particules pesantes, lancé dans un système de tubes ramifiés, déverse ses parties les moins denses dans les canaux les plus petits, où la circulation est plus lente. On en conclut que le sang des grosses artères est plus dense que celui des artérioles ; on le démontre en prenant la densité du sang retiré de vaisseaux de calibres très-inégaux. La diminution de l'oxygène et de l'acide carbonique dans le sang des fines artères se rattache à une diminution dans le nombre des corpuscules sanguins en suspension dans le contenu de ces mêmes petits vaisseaux.

MM. Mathieu et Urbain traitent ensuite de l'influence de la température extérieure et de la pression atmosphérique sur les gaz du sang. Ils observent que la quantité d'oxygène en circulation dans le sang artériel augmente par les températures froides ou par les grandes pressions et réciproquement. L'oxygénation du sang plus prononcée par le froid, moins prononcée par la chaleur, était intéressante à constater, car ce seul fait explique comment les animaux à température constante peuvent brûler davantage en hiver qu'en été et, par suite, conserver le degré de température qui leur est propre. On trouve que le sang artériel est plus oxygéné et que les combustions intimes augmentent, dès que l'air respiré par un animal est refroidi, si l'on mesure les quantités d'oxygène contenu dans les deux sangs, artériel et veineux, et si l'on en fait la différence.

Mais la solution du problème n'est que reculée. Pourquoi le sang artériel apporte-t-il aux tissus plus d'oxygène par le froid, moins d'oxygène par la chaleur ? Un changement dans la fréquence de la respiration pouvait expliquer ce phénomène, car l'artérialisation plus ou moins complète du sang dépend certainement des mouvements respiratoires. Cependant ce que l'on remarque en hiver, chez les animaux à sang chaud, c'est plutôt un ralentissement qu'une accélération du rhythme respiratoire. L'oxygénation plus prononcée du sang pendant la saison froide restait sans explication.

Si l'on compare les organes de la respiration dans la série animale, on voit que ces organes se réduisent, chez les animaux inférieurs, à une simple surface au travers de laquelle s'opère

l'échange entre les gaz du sang et ceux du milieu ambiant. La cage thoracique et le mouvement de soufflet qui l'anime constituent un appareil de perfectionnement nullement indispensable. Dans la question d'hématose qui nous occupe, le système de ventilation des voies aériennes ne pouvait être mis en cause, mais on pouvait invoquer l'endosmose s'exerçant au travers de la membrane qui limite les aréoles pulmonaires.

Les lois de l'endosmose des gaz au travers des membranes humides n'ont été l'objet d'aucun travail spécial. Nos connaissances à ce sujet se bornent à un mot de Graham qui dit : la couche d'eau la plus mince est impénétrable pour un gaz insoluble, facilement traversée au contraire par un gaz soluble. Le phénomène cependant méritait d'être approfondi. En séparant deux gaz par une membrane animale humide, les auteurs ont constaté : 1° que le gaz le plus soluble était celui dont la diffusion se faisait le plus vite ; 2° en faisant varier la température des gaz, indépendamment de la pression, ils ont vu l'endosmose se produire plus rapidement par le froid que par la chaleur ; 3° à égalité de température, la diffusion est d'autant plus rapide que la pression est plus forte ; 4° enfin l'épaisseur de la membrane animale à traverser joue un rôle considérable ; plus cette membrane humide est mince, plus l'échange gazeux est rapide.

En appliquant ces résultats à l'endosmose pulmonaire, on s'explique très-bien pourquoi l'arrivée d'un air plus froid dans les vésicules pulmonaires entraîne une absorption d'oxygène plus marquée et partant des combustions plus actives par le froid que par la chaleur.

Sur le nouveau procédé de fabrication du chlore de MM. Gaskell Deacon et comp., de Widney, Angleterre ; par M. Lamy. (Extrait.)

On sait que le résidu liquide de la préparation du chlore par la réaction de l'acide chlorhydrique sur le bioxyde de manganèse est un grand embarras pour les fabriques et constitue une perte considérable de valeur puisqu'il renferme tout le man-

ganèse uni à la moitié du chlore de l'acide chlorydrique décomposé, plus 8 à 15 p. 0/0 de cet acide non utilisé. Aussi depuis longtemps s'est-on occupé non-seulement de rendre inoffensif ce résidu acide, mais encore et surtout d'en utiliser le manganèse en régénérant le bioxyde. D'abord on a essayé de régénérer le bioxyde à l'aide du chlorure de manganèse perdu dans les résidus, plus tard on a réalisé cette régénération à Glascow en précipitant le manganèse à l'état de carbonate et convertissant ce carbonate en peroxyde sous l'influence de la chaleur. Ces procédés, ainsi que celui de MM. P. Becquet et Hofmann, étaient trop dispendieux pour devenir pratiques ; de nouvelles recherches ont donc été entreprises, et il y a trois ans M. Walter Wedon a obtenu la régénération du bioxyde de manganèse en précipitant le chlorure au moyen de la chaux et en ramenant le protoxyde obtenu à l'état de bioxyde au moyen d'un courant d'air chaud à 55 degrés centigrades et de la chaux en excès. Ce procédé adopté par un certain nombre d'établissements, en Angleterre surtout, où il continue à être employé avec succès par plusieurs fabricants, n'ayant pas cependant réalisé toutes les espérances qu'il avait fait concevoir, MM. Gaskell, Deacon et comp. ont cherché la solution du problème dans leur usine de Widney en substituant le bioxyde de cuivre au bioxyde de manganèse pour la fabrication du chlore. L'avantage de cette substitution, c'est qu'on obtient un courant continu de chlore avec une quantité constante d'oxyde de cuivre qui se régénère pour ainsi dire indéfiniment dans les appareils de production, sans manipulations secondaires ou accessoires. Dans ce procédé, l'oxyde de cuivre fait en quelque sorte la navette entre l'acide chlorhydrique et l'oxygène de l'air pour dégager le chlore, à peu près comme l'acide hypoazotique sert d'intermédiaire entre l'acide sulfureux et l'air dans la fabrication de l'acide sulfurique. Cette propriété, d'ailleurs, n'appartient pas exclusivement au bioxyde de cuivre; les oxydes de manganèse, de chrome, de fer, de plomb peuvent, dans les mêmes circonstances, mais à des températures différentes, donner un dégagement continu de chlore.

On savait déjà par les observations de MM. Tennant de Glascow et par celles de M. Peligot et de plusieurs autres chi-

mistes tels que M. Schanks, M. Vogel en Allemagne, M. Gatty en Angleterre, M. Lauran et M. Mollet en France, qu'il était possible d'obtenir du chlore sans l'emploi du bioxyde de manganèse ; mais ce qu'il y a de remarquable et de nouveau dans le procédé de MM. Deacon et comp., c'est la continuité du dégagement du chlore dans des conditions bien déterminées. Voici en quoi consiste ce procédé :

Le gaz chlorhydrique sortant des fours à décomposition du sel est dirigé par aspiration avec une quantité convenable d'air, d'abord dans une première chambre en maçonnerie, remplie de briques placées de champ les unes sur les autres. De cette chambre, appelée régulateur de chaleur, où ils ont pris la température de 400 degrés environ, les gaz se rendent dans une série de colonnes verticales convenablement chauffées par plusieurs foyers et qu'ils traversent successivement dans toute leur longueur. Ces colonnes sont remplies de tuyaux étroits en poterie cuite, semblables aux tuyaux de drainage et placés bout à bout dans le sens vertical. Ces tuyaux ont été préalablement imprégnés de sulfate de cuivre au moyen d'une solution saturée de ce sel en ébullition, et lorsqu'ils ont été chauffés vers 400 degrés ou au-dessus, dans l'appareil même, l'acide sulfurique se trouve éliminé au moins partiellement et ils sont recouverts de bioxyde de cuivre. C'est au contact de ce bioxyde que l'acide chlorhydrique gazeux est décomposé en chlore qui s'échappe avec l'eau produite en même temps et en chlorure cuivreux qui est ensuite régénéré à l'état de bioxyde ou oxyde cuivrique par l'oxygène de l'air. En sortant de la série des colonnes où s'est opérée une première décomposition de l'acide chlorhydrique, le mélange gazeux traverse un second régulateur de chaleur, puis une nouvelle série de colonnes où s'achève la décomposition des 70 centièmes environ de l'acide employé. Pour purifier le chlore mis en liberté dans les colonnes, on lui fait traverser d'abord une citerne en pierre où il se refroidit et dépose la plus grande partie de l'eau et de l'acide chlorhydrique qui l'accompagne, puis une colonne à coke mouillé d'acide chlorhydrique faible pour achever l'absorption de cet acide gazeux sans perte notable de chlore, ensuite une colonne de chlorure de calcium ou mieux une colonne à coke mouillé

d'acide sulfurique pour retenir l'eau. Il reste alors un mélange de chlore et d'azote qui est dirigé dans des chambres contenant de la chaux éteinte répandue sur un grand nombre de tablettes qui multiplient les surfaces absorbantes.

Le mouvement des gaz à travers tout l'appareil est déterminé par une cheminée ou un aspirateur mécanique placé à la suite des chambres de condensation du chlore. Plusieurs objections soulevées par ce procédé sont indiquées par M. Lamy à la suite de sa description. Sa théorie et sa marche ne sont pas encore bien déterminées, mais si à cet égard il laisse encore à désirer, il est juste cependant de reconnaître avec M. Lamy que l'application qui en est faite à Widney est très-sérieuse au point de vue industriel parce que la fabrication organisée à grands frais par MM. Gaskell, Deacon et comp. fournit déjà plusieurs tonnes de chlorure de chaux par semaine et aussi parce qu'une dizaine de fabricants se disposent en ce moment à monter des appareils pour faire l'essai du nouveau procédé.

(*Bulletin de la Société d'encouragement.*)

F. B.

Les nouvelles poudres dans la guerre et l'industrie. Le fulmi-coton, la nitroglycérine et la dynamite; par M. Abel, membre de la Société royale de Londres (1). (Extrait.)

Il résulte des nombreux essais faits pour substituer d'autres substances à la poudre, que toutes font explosion plus rapidement et ont, par conséquent, une action plus violente et plus destructive que la poudre. Le *fulmi-coton* a été à plusieurs reprises, étudié avec soin, au point de vue de son emploi pour les petites armes à feu. Les premières tentatives donnèrent des résultats désastreux et les succès annoncés par von Lenk ne furent pas confirmés par l'expérience.

Pour diminuer la rapidité et augmenter l'uniformité d'action du fulmi-coton avec les petites armes à feu, plusieurs méthodes ont été étudiées depuis, en Angleterre. Ainsi en mêlant d'une

(1) *Revue scientifique.*

manière uniforme au fulmi-coton, soit du coton ordinaire, soit des variétés moins explosives de la même substance, on a obtenu de bonnes cartouches de chasse. Ces cartouches, quoique inférieures sous le rapport de l'uniformité d'action, ont sur la poudre l'avantage de ne pas donner de fumée et de ne pas salir l'arme. Mais la seule méthode qui ait donné jusqu'ici des espérances fondées de succès pour les armes de précision, consiste à convertir, par une pression modérée, la pulpe de fulmi-coton en masses très-uniformes et à retarder la rapidité et la violence d'explosion par une substance complétement inerte, comme la paraffine et la stéarine, dont on les imprégne. On a fait aussi avec succès des essais répétés sur uné sorte de poudre inventée par M. Poushen et dans laquelle le fulmi-coton était incorporé à une certaine quantité de sucre et de salpêtre. Une préparation analogue, connue sous le nom de poudre de Schlutze, faite avec la sciure de bois, a aussi acquis une certaine réputation, quoiqu'elle ne puisse pas rivaliser, pour l'uniformité d'action, avec la poudre fabriquée avec soin.

Les tentatives faites pour se servir du fulmi-coton dans les obus ont eu pour résultat des explosions prématurées, plus ou moins désastreuses pour les pièces avec lesquelles on tirait, par suite du choc que subit l'obus lors de la décharge du canon. Lorsqu'on veut comparer la facilité relative avec laquelle différentes compositions et différents mélanges font explosion par l'effet d'un coup ou d'un choc, on obtient des résultats satisfaisants en les soumettant dans des conditions identiques, au choc d'un poids tombant d'une hauteur déterminée; les expériences faites par cette méthode ont fourni des données fort utiles.

De toutes les préparations explosives plus violentes que la poudre, qui ont été soumises à des expériences comparatives, c'est un mélange de picrate d'ammoniaque et de salpêtre qui résiste le mieux au choc, bien différent des mélanges si violemment explosifs de picrate de potasse, sur lesquels on a fait des expériences en France. Quelques picrates, comme ceux de potasse et de baryte, donnent avec le salpêtre et le chlorate de potasse des poudres qui détonent avec violence. Les mélanges de picrate d'ammoniaque avec ces sels, bien que moins puis-

sants, le sont beaucoup plus que la poudre ordinaire, et des essais faits sur une grande échelle ont démontré que le mélange avec le salpêtre, qui a reçu le nom de *poudre picrique*, peut se fabriquer et s'employer avec autant de sûreté que la poudre, et qu'il est aussi inaltérable; cette préparation paraît remplir les conditions d'une excellente poudre d'obus, au double point de vue de la sécurité et de la puissance.

Des améliorations importantes ont été apportées dans les procédés de fabrication et de purification du fulmi-coton par le baron von Lenk, en Autriche, qui lui a donné la forme d'une corde compacte, perforée au centre et se coupant en longueurs convenables, suivant les charges nécessaires pour les mines. Cette forme est bien préférable à celle d'ouate, sous laquelle on l'avait employé jusqu'alors. Une nombreuse série d'expériences faites en Autriche sur le fulmi-coton en corde, semble établir d'une manière probante sa supériorité sur la poudre ordinaire, à volume égal, comme substance brisante, lorsqu'on l'emploie dans le roc dur ou qu'on le renferme dans des enveloppes solides.

C'est en 1863 que M. Nobel fit ses premières expériences sur la *nitroglycérine* et qu'il constata que cette substance occupait le premier rang, au point de vue de la puissance, parmi les substances explosives employées dans la pratique. Bientôt après l'emploi de ce liquide remarquable fut généralisé et sa valeur comme agent d'explosion fut reconnue dans tous les pays, malgré les accidents terribles dus à ce corps. Son état liquide, tout en offrant de grands avantages dans certains cas particuliers, était cependant un inconvénient grave au point de vue de la sûreté de son transport, de son emmagasinage et de son emploi; si les récipients avaient la moindre fuite, la nitroglycérine coulait et il suffisait d'un frottement ou d'un choc pour déterminer une explosion.

Après divers essais, M. Nobel imagina, en 1867, une forme commode et peu dangereuse, en mélangeant la nitroglycérine avec des corps solides et il donna à ces préparations le nom de *dynamite*. Celle de ces préparations qu'il livra la première au public et qui l'emporte sur toutes les autres, se compose de 75 parties de nitroglycérine absorbées par 25 parties d'une terre poreuse et siliceuse, provenant d'infusoires, qui se trouve en

grande abondance en Allemagne. Ce mélange est converti par la pression en petits rouleaux cylindriques, qui forment des cartouches enveloppées de papier parchemin. La nitroglycérine ne s'en sépare pas; cependant l'immersion dans l'eau amène au bout de quelque temps la séparation de ce produit.

La dynamite de Nobel, bien qu'évidemment inférieure en puissance explosive à la nitroglycérine pure, à poids égal, est cependant un des agents d'explosion les plus violents qui soient maintenant en usage. Elle semble devoir être mise sur la même ligne que le fulmi-coton comprimé ; la puissance de ces agents est environ six fois celle de la poudre de mine.

Au point de vue de l'économie de temps et de travail, les avantages que présentent ces substances explosives violentes sont très-considérables pour le creusement des tunnels dans le roc dur, dans les opérations sous-marines, pour briser les grandes masses, pour détruire les ouvrages militaires, etc. Ce qui rend précieuses ces préparations, c'est le poids et le volume relativement peu considérables, la facilité et la vitesse avec laquelle on fait agir ces substances explosives, par voie de détonation.

La dynamite et les autres préparations de nitroglycérine présentent deux inconvénients. Le premier c'est que ce liquide est un poison énergique. qui pénètre facilement dans l'organisme et donne lien à de violents maux de tête. Avec la dynamite cet inconvénient est moindre. Le second inconvénient provient de la facilité avec laquelle la nitroglycérine se congèle surtout lorsqu'elle est mélangée avec des substances solides. Elle est alors bien moins susceptible de faire explosion par l'effet d'un choc.

Les préparations plastiques de nitroglycérine ont quelques avantages sur le fulmi-coton comprimé; elles s'étendent et remplissent toutes les irrégularités des trous dans lesquels on les introduit; aussi les accidents pendant le bourrage sont beaucoup plus rares. En revanche le fulmi-coton n'a aucune propriété délétère et le froid n'a aucune influence sur sa facilité d'explosion par détonation. Quand il faut le transporter, le fulmi-coton comprimé est bien moins dangereux que les préparations de nitroglycérine.

Bien que le fulmi-coton et les mélanges de nitroglycérine

présentent de très-grands avantages sur la poudre ordinaire, dans tous les cas où il faut une action brusque et violente, il y a des circonstances où ces corps ne doivent pas être préférés à la poudre. Ainsi dans le roc tendre, dans les mines de terre et dans quelques opérations où l'on veut *déplacer* de grandes masses de terre, l'action graduelle de la poudre est préférable.

En ce qui concerne la fabrication de ces matières explosives, M. Abel fait remarquer :

1° Que la fabrication du fulmi-coton ne présente aucun risque d'explosion jusqu'à la dernière opération c'est-à-dire le séchage;

2° Que dans la fabrication de la poudre, il y a danger d'explosion à toutes les phases du travail;

3° Que pour la nitroglycérine on n'a pu jusqu'ici empêcher des accidents graves.

Quand on veut emmagasiner de grandes quantités de fulmi-coton avec une entière sûreté on ne doit pas lui enlever l'humidité qu'il a au sortir de la presse. On peut ainsi le laisser en magasin pendant très-longtemps sans le moindre inconvénient.

La question de stabilité est une considération importante dans le choix d'un mélange explosif. Les mélanges de salpêtre ou de chlorate de potasse avec des substances oxydables stables sont aussi inaltérables que la poudre pourvu qu'ils n'absorbent pas d'humidité. Ils perdent autrement leur pouvoir explosif. Dans quelques cas cependant l'humidité absorbée peut devenir la source de dangers inévitables, et causer l'inflammation spontanée de la masse. Lorsqu'on fait entrer dans ces mélanges des substances organiques dont la stabilité est incertaine il peut en résulter une explosion.

La nitroglycérine et le fulmi-coton sont sujets à une altération chimique très-lente, lorsqu'on les expose fréquemment à la lumière solaire; ils subissent aussi une décomposition plus ou moins rapide s'ils sont exposés à des températures notablement plus élevées que celles des climats les plus chauds dans les conditions naturelles. Dans les conditions normales de conservation ces deux substances ont une grande stabilité.

Des expériences considérables faites pendant ces trois dernières années, ont établi que la nitroglycérine est une substance bien plus sûre qu'on ne l'avait cru jusqu'ici, et que si on la

purifie avec la plus scrupuleuse attention, si, en même temps on surveille l'emmagasinage, les risques d'accidents diminuent assez pour qu'on puisse permettre la fabrication et l'emploi sur une grande échelle des préparations de nitroglycérine, sans autres restrictions que celles qu'on impose pour les autres substances explosives.

M. Abel a discuté avec sa grande expérience les causes auxquelles il faut attribuer l'incertitude de stabilité que présentait autrefois le fulmi-coton. Les expériences faites en Autriche et en Angleterre ont donné les résultats les plus satisfaisants. Des quantités considérables de fulmi-coton, sous des formes très-variées, ont été emmagasinées à Woolwich pendant plusieurs années et l'examen qu'on en a fait à des époques différentes n'a donné aucune raison de douter de la stabilité de ce produit, dans toutes les conditions que peut présenter l'emmagasinage. L'expérience est encore plus favorable au fulmi-coton réduit en pulpe d'après le nouveau système, lequel assure encore mieux la purification uniforme de la substance. Le fulmi-coton comprimé n'a pas seulement été emmagasiné en grandes quantités dans différentes parties de la Grande-Bretagne, il a également été exporté sans danger, en quantités considérables, en Australie, aux Indes, aux Antilles, dans l'Amérique du Sud et dans d'autres pays éloignés et il a été employé dans des circonstances défavorables aux substances d'une stabilité douteuse. P.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Sur un appareil propre à soumettre les gaz et les vapeurs à l'effluve électrique ; par M. Arnould Thenard.

Après la note que j'ai publiée il y a deux mois, sur la décomposition de l'acide carbonique par l'effluve électrique, le programme du travail à suivre paraissait indiqué : il fallait soumettre au même agent toute une série de gaz et de vapeurs et déterminer leurs modifications.

J'entrai donc dans cette voie, mais bientôt je fus trahi dans mes espérances, faute d'un outil couvenable.

J'ai dit que c'était l'appareil de Houzeau, légèrement modifié, qui m'avait servi dans ma première expérience; dans les suivantes, ce fut encore sur son principe que je m'appuyai, cherchant seulement à donner plus de puissance à l'instrument par un plus grand développement de la surface métallique, une disposition plus convenable du tube et un meilleur contact du gaz avec les surfaces électrisées.

Ce fut l'oxygène qui me servit à mesurer cette puissance; en effet, plus il était ozoné, plus l'appareil était puissant; cette puissance fut parfois considérable, et, à l'occasion, dépassa de beaucoup ce que le tube de Houzeau m'a jamais fourni de mieux. Mais bientôt je reconnus que les métaux, depuis le plomb jusqu'au platine, s'altèrent rapidement et d'autant plus vite qu'on leur demande davantage en abondance et en richesse, si bien qu'au bout de quelques heures ils arrivent à ne rien donner du tout.

Après ces mécomptes, il m'était donc absolument commandé de renoncer à tout appareil où les métaux électriseurs sont en contact avec les substances à traiter.

Je revins alors au principe de Baines et de Babaud, et, en le combinant avec celui de Houzeau, en y ajoutant aussi de mon cru, j'arrivai à construire l'appareil suivant:

Que l'on s'imagine trois tubes d'inégale longueur et rentrés les uns dans les autres. Le tube central, le plus long des trois, est recourbé comme il convient et rempli de mercure; le tube extérieur, le plus court de tous, et faisant manchon sur le second, forme avec lui un espace annulaire également rempli de mercure: tels sont les deux anodes qui reçoivent l'électricité d'une bobine calculée en puissance et en éléments d'après la longueur et le diamètre de l'instrument.

Le gaz passe dans l'espace annulaire intermédiaire et très-restreint laissé entre le premier et le second tube, dont le verre est aussi mince que possible. Tous ces tubes, étant d'ailleurs soudés les uns sur les autres, sont mis en relation avec l'extérieur par des T convenablement disposés, afin d'établir les communications électriques et le mouvement des gaz; ceux-ci

alors n'ayant plus de contact qu'avec le verre, le métal, c'est-à-dire le mercure, est mis à l'abri de leur influence, ainsi que de celle de l'air, presque aussi nuisible. Un gazomètre à pression constante et un robinet gradué complètent le système.

A priori, j'avais tout lieu d'espérer que cet appareil, qui sous le rapport de la puissance vaut ce que j'avais fait de mieux jusque-là, serait d'une durée indéfinie. Mais j'avais compté sans l'arrachement électrique, qui, en dépolissant le verre, le réduisant à la surface en une fine poussière, engendre des pointes nombreuses qui transforment l'effluve en étincelles, c'est-à-dire lui donnent une forme qui, non-seulement ne produit pas les effets de l'effluve, mais même les détruit à l'occasion. Heureusement cette poussière de verre est soluble dans les liqueurs acides; par conséquent, en substituant celles-ci au mercure, sur les quatre surfaces en action, il n'y en a plus que deux qui aient à en souffrir; de plus, en mouillant le verre, ces mêmes liqueurs lui rendent une sorte de poli qui remplace le poli réel, ce que ne fait pas le mercure, parce qu'il ne mouille pas. En sorte que, par cette substitution, le mal diminue de moitié pour le moins.

Telle est l'observation qui m'a conduit à remplacer le mercure par le chlorhydrate de chlorure d'antimoine, signalé par M. Ed. Becquerel comme un des meilleurs conducteurs de ce genre.

Du reste, voici les résultats constatés pour un même débit de 300 centimètres cubes, une température ambiante limitée entre 23 et 28 degrés, une bobine, modèle de 500 francs, armée de quatre éléments d'une grandeur double de ceux employés dans les théâtres et chargés avec de l'acide nitrique ramené à 27 degrés et tombant à 21 en six heures de marche.

1° Dans la série des tubes où les métaux sont en contact avec le gaz, le meilleur de tous mes tubes a donné en quarante minutes 9 milligrammes d'oxygène ozoné; mais le lendemain il était tout à fait hors de service : c'est qu'en effet à l'arrachement électrique s'était jointe l'oxydation. On avait d'ailleurs pour ce titrage, comme pour ceux qui ont suivi, dosé l'oxygène ozoné par une méthode due à mon père, et qui est moins généreuse que celle de M. Houzeau.

2° Un tube au mercure, tel que nous venons de le décrire, rend, quand il est neuf, 8^{mgr},5 en quinze minutes ; ainsi plus d'abondance pour un peu moins de richesse ; mais, après quarante heures de travail, il ne donne plus que 5 milligrammes dans le même temps.

3° Lavé alors aux acides, puis à l'eau, séché et rechargé de mercure, il reprend pendant quelques instants les sept huitièmes de sa force première pour retomber en six heures de travail aussi bas qu'avant.

4° Mais, repris une troisième fois et chargé au chlorure d'antimoine, il revient encore à cette même puissance pour ne redescendre que comme un tube neuf déjà parvenu à ce degré d'usure, c'est-à-dire très lentement.

5° Un tube neuf au chlorure d'antimoine donne, en douze minutes, 9^{mgr},2 au début, c'est-à-dire plus que le meilleur tube métallique ; et, après cinquante heures de travail, il se maintient encore à 8^{mgr},5 ; cependant il est déjà nettement opalin et étincelant en quelques points.

6° Maintenant si à l'oxygène on substitue l'acide carbonique, les choses changent aussi. Ainsi, avec les tubes où le gaz et le métal sont en contact, la dissociation de l'acide carbonique dépasse difficilement 10 pour 100 du volume total, mais leur durée semble indéfinie, pourvu que l'on évite de leur demander de l'ozone ; tandis qu'avec les tubes de l'autre genre, sans que leur durée soit augmentée, la dissociation s'élève facilement, pour un débit de 300 centimètres cubes, à 11 pour 100 en seize minutes ; 19 pour 100 en cinquante-six minutes ; 23 pour 100 en deux heures seize minutes ; 26,5 pour 100 en cinq heures trente-sept minutes.

7° Mais ce qui différencie bien l'effluve de l'étincelle, c'est que, si l'on soumet cette série de mélanges à l'action de celle-ci, ils reviennent tous avec le temps en arrière, pour se régler invariablement au chiffre de 7,5 pour 100, c'est-à-dire au chiffre de de Saussure.

Sur un nouveau procédé de dosage de l'ozone;
par M. P. THENARD.

Les nombreuses analyses d'ozone qu'ont exigées les derniers travaux de mon fils m'ont obligé de rechercher un procédé plus simple et plus rapide que celui par l'iodure de potassium dû à M. Houzeau.

Ce procédé repose sur l'action oxydante qu'exerce l'ozone sur l'acide arsénieux, et se réduit en somme à ceci :

Dans le flacon d'oxygène ozoné que l'on veut doser, on verse d'abord un petit excès d'une dissolution titrée d'acide arsénieux, puis on agite pour opérer la réaction, et on la complète avec une solution également titrée d'hypermanganate de potasse. Sous le rapport des principes, cette méthode n'a évidemment rien de nouveau; mais, appliquée au dosage de l'ozone, elle est commode et, de plus, correcte, comme je vais essayer de le démontrer.

Jusqu'ici le dosage de l'ozone a éveillé dans l'esprit de beaucoup de savants toutes sortes de susceptibilités, causées par les réactions secondaires qui peuvent se produire et entacher d'erreurs plus ou moins graves le résultat final. Quelles sont ces réactions et quelle est leur influence sur le nouveau mode d'analyse? En poussant les choses au pis, elles se réduisent à trois. On ne peut, en effet, soupçonner dans l'ozone que de l'acide nitrique d'abord, peut-être de l'acide nitreux, surtout de l'eau oxygénée. J'ai donc examiné leur influence sur le nouveau mode de dosage et remarqué les faits suivants :

1° Quand, dans une solution chlorhydrique d'acide arsénieux, on ajoute son volume d'acide nitrique au cinquantième, le titrage par l'hypermanganate n'est en rien altéré; j'ai même le sentiment qu'on pourrait singulièrement forcer la dose.

2° Quand dans un flacon, contenant préalablement 12 centimètres cubes de la même liqueur arsénieuse, on introduit, à l'aide d'une ampoule, que par l'agitation on brise ultérieurement, 5 centimètres cubes de deutoxyde d'azote, outre l'acide

nitrique il reste encore de l'acide nitreux en dissolution dans l'acide arsénieux ; or, celui-ci agit comme l'acide arsénieux, c'est-à-dire qu'il s'oxyde aux dépens de l'hypermanganate, ce qui rabaisse le titre de l'ozone dans la proportion des équivalents.

3° Mais c'est l'eau oxygénée qui produit un phénomène vraiment inattendu. Loin d'oxyder l'acide arsénieux et de venir en aide à l'hypermanganate, elle continue à le décolorer, comme l'avait trouvé Brodie, et à l'instar de l'acide nitreux, elle rabaisse le titre de l'ozone.

Maintenant, y a-t-il ou non de l'eau oxygénée dans l'ozone? Nous ne voulons pas dire qu'il ne peut pas y en avoir, ni qu'en certaines circonstances, qui restent à déterminer, il ne peut s'en former; mais ce dont nous sommes sûr, c'est que dans les conditions où nous nous sommes maintenu, nous n'en avons pas trouvé assez pour décolorer une goutte d'hypermanganate diluée dans 10 centimètres cubes d'eau.

Après toutes ces épreuves, nous avions donc bien des raisons de croire en notre procédé, quand il nous est venu un nouveau scrupule. Mon fils et moi nous avons en effet remarqué que certains corps, tels que les iodures et le sulfate d'indigo, après avoir éteint l'action de l'ozone à ce point que le papier Houzeau n'en décèle plus la moindre trace, continuent à s'altérer comme s'il en existait encore, et provisoirement nous avons attribué une action continuatrice à l'oxygène ambiant. Or, un fait de ce genre ne pouvait-il pas se produire avec l'acide arsénieux, et, par conséquent, apporter un trouble sérieux dans le dosage?

Pour résoudre la question, je pris dix flacons de même modèle et bien jaugés (volume moyen 359 centimètres cubes) successivement, sans rien changer à l'appareil électrique, et dans des temps égaux (minimum 9′ 22″, maximum 10′ 15″) je les remplis d'oxygène ozoné, titrant chaque flacon de numéro impair au moment où il venait d'être rempli, et me contentant d'introduire la liqueur arsénieuse dans les autres, pour ne les titrer que quinze heures après. Or, de part et d'autre les résultats étant restés identiques, nos scrupules de ce côté se sont encore évanouis.

En résumé, sur les quatre causes que l'on peut soupçonner

comme devant apporter un trouble dans le dosage de l'ozone, deux sont tout à fait inefficaces, ce sont l'acide nitrique et l'action continuatrice.

Quant à l'acide nitreux, bien peu probable dans un tel milieu, et à l'eau oxygénée qui tout au plus s'y rencontre exceptionnellement, ils ne peuvent qu'abaisser le titre.

En conséquence, si dans des occasions d'ailleurs rares, la méthode que nous présentons a un défaut, c'est de doser *a minima* et non *a maxima*, ce qui est le point important.

Dans ce qui précède, le fait le plus saillant est l'absence d'action de l'eau oxygénée sur l'acide arsénieux.

Quant à la décoloration de l'hypermanganate par l'eau oxygénée, Brodie l'avait déjà observée, et il avait reconnu que dans cette action l'oxygène disponible des deux réactifs devient libre et se dégage avec violence.

Or, j'ai repris l'expérience de Brodie : seulement j'ai opéré dans un mélange réfrigérant, au sein de liquides acides, alors les choses se sont modifiées en un point important; l'hypermanganate a continué à se décolorer ; mais, contrairement à ce qui se passe à la température ordinaire, l'oxygène reste combiné tant que le liquide est maintenu à une basse température : quand au contraire il revient à la température ambiante, il se dégage au moins en partie.

« *Formule du procédé.* — Dans le flacon jaugé où l'oxygène vient d'être recueilli, on introduit aussitôt, avec toutes les précautions pour éviter les pertes et suivant la richesse présumée, 10, 12, 15 centimètres cubes d'une dissolution chlorhydrique d'acide arsénieux, préparée suivant la formule de Gay-Lussac, à cela près qu'elle contient une dose d'acide arsénieux, exigeant 1 milligramme d'oxygène par centimètre cube, pour se transformer en acide arsénique.

« Cela fait, on agite fortement le flacon à trois ou quatre reprises, avec des repos, pendant cinq à dix minutes, puis on y ajoute 30 centimètres cubes environ d'une dissolution sulfurique au centième, et l'on commence le titrage.

« La liqueur manganique est d'abord versée à la dose de quatre gouttes, puis de cinq, puis de six, sans jamais dépasser ce nombre, ni faire de nouvelle addition d'hypermanganate avant que l'acide arsénieux ne soit devenu parfaitement *incolore* et *limpide*. Enfin, quand on est près de toucher au terme, on diminue de plus en plus le nombre des gouttes versées à la fois, parce que la liqueur a de plus en plus de peine à s'éclaircir, et l'on continue ainsi jusqu'à ce que, par une seule goutte on arrive à la teinte sensible.

« Il n'est pas besoin de dire ici comment on calcule le résultat, mais il n'est pas indifférent d'ajouter que la liqueur manganique est riche à 2 milligrammes d'oxygène disponible par centimètre cube. Cependant nous ne verrions aucun inconvénient à la dédoubler et à la ramener ainsi au même titre que la liqueur arsénieuse. »

Sur un troisième propylène bichloré; par MM. C. Friedel et R. D. Silva.

Dans nos précédentes communications, nous avons fait connaître deux corps ayant une composition exprimée par la formule $C^3H^4Cl^2$, et qui s'obtiennent simultanément dans diverses réactions. Ils se produisent dans l'action de l'eau, ou de la potasse alcoolique ou sèche sur le methylchloracétol chloré, soit dans l'action du chlore sur le propylène chloré. Ces deux composés isomériques bouillent, l'un à 75 degrés, et l'autre à 94 degrés. D'après leurs modes de formation, on doit leur assigner les formules de constitution $CH^3CClCHCl$ et $CH^2ClCClCH^2$.

Nous nous sommes proposé de comparer ces deux chlorures avec celui que M. Reboul a décrit, il y a plusieurs années, sous le nom de glycide dichlorhydrique. Ayant fait réagir la potasse sur la trichlorhydrine, en suivant exactement les indications de M. Reboul, ou encore en employant la potasse alcoolique, nous avons isolé un produit ayant la composition du glycide dichlorhydrique, mais présentant un point d'ébullition différent. Après plusieurs distillations, la majeure partie du liquide bouillait vers 94 degrés, quelques gouttes seulement vers la température indiquée pour le glycide dichlorhydrique (100-105 degrés). Nous n'avons pas eu la pensée qu'un expérimentateur aussi habile et aussi consciencieux que M. Reboul eût pu se tromper sur le point d'ébullition du produit qu'il avait obtenu. Il nous a semblé plus probable que, dans ce cas encore, comme plusieurs fois déjà dans le cours de ces recherches, nous avions affaire à la production simultanée, dans la même réaction, de deux composés isomériques. Ce qui nous a confirmé dans cette supposition, c'est que la petite quantité de liquide recueillie entre 100 et 105 degrés présentait exactement la

même composition que le produit bouillant vers 94 degrés. De plus, ce dernier se combine avec le brome pour former un bromure bouillant à 205 degrés, et le liquide bouillant entre 100 et 105 degrés, fournissait un bromure bouillant notablement plus haut. Il était probable que, dans les conditions où avait opéré M. Reboul, c'était le dernier produit qui s'était formé le plus abondamment, mais aussi que ce ne devait pas être le seul formé. Dans notre mode d'opérer, au contraire, c'était le produit bouillant à 94 degrés, identique avec celui prenant naissance par l'action du chlore à l'ombre sur le propylène chloré, qui dominait, et de beaucoup.

Par une heureuse rencontre, nous avons pu isoler en quantité notable un propylène bichloré qui nous semble devoir être à l'état de pureté, celui même dont nous venons de parler, et qui se forme en proportions variables dans l'action de la potasse sur la trichlorhydrine. Ayant cherché à préparer une grande quantité de trichlorhydrine par l'action de l'oxychlorure de phosphore sur la dichlorhydrine de la glycérine, nous avons obtenu un mauvais rendement du produit principal ; mais en étudiant attentivement une assez forte proportion de produits bouillant à une température inférieure, qui avaient pris naissance, nous avons reconnu qu'ils étaient formés en grande partie d'un liquide distillant, après plusieurs fractionnements, entre 105 et 107 degrés, et présentant la composition du propylène bichloré. Ce corps présentait une odeur extrêmement irritante, due sans doute à la présence d'une petite quantité d'acroléine. Il réduisait en effet l'azotate d'argent ammoniacal. Son odeur a d'ailleurs complétement changé par un traitement au bichromate de potasse et à l'acide sulfurique étendu ; elle est devenue assez semblable à celle des autres propylènes bichlorés. Ainsi purifié, il a une densité de 1,250 à zéro et de 1,218 à 25 degrés. Les densités correspondantes du produit bouillant à 94 degrés sont 1,236 à zéro et 1,204 à 25 degrés.

Le produit fixe le brome, à la lumière diffuse un peu vive, mais moins avidement que le chlorure bouillant à 94 degrés, et donne un bromure qui bout entre 220 et 225 degrés. C'est à peu près le point d'ébullition indiqué par M. Reboul. La densité du bromure est de 2,190 à zéro, et de 2,147 à 25 degrés.

Le bromure bouillant à 205 degrés a une densité de 2,161 à zéro et de 2,112 à 25 degrés.

Le propylène bichloré bouillant à 106 degrés se distingue aussi de celui qui passe à 94 degrés par l'action de l'acide chlorhydrique saturé à 6 degrés. Le dernier se fixe facilement à 100-105 degrés sur le propylène bichloré (94 degrés), et donne un bichlorure bouillant à 125 degrés, et identique avec le méthylchloracétol chloré. Le nouveau chlorure a noirci en présence du même réactif, mais ne s'y est combiné ni à 100 ni à 150 degrés.

Comme le propylène chloré bouillant à 94 degrés, celui bouillant à 106 degrés fournit, par l'action ménagée de la potasse alcoolique à 100 degrés, un éther chloré $C^3H^4ClOC^2H^5$. Ce dernier bout entre 120 et 125 degrés. Il se forme en même temps une petite quantité d'éther propargylique, dont la présence est facile à reconnaître par l'action de l'azotate d'argent ammoniacal.

Cet éther chloré est isomérique avec celui fourni par l'action de la potasse alcoolique sur le propylène bichloré bouillant à 94 degrés. Ce dernier bout vers 110 degrés. Sa densité est de 1,011 à zéro et de 0,995 à 21°,5. Celle du nouvel éther est à zéro de 1,021 et de 0,994 à 25 degrés. On voit que tous ces produits ont un point d'ébullition plus élevé et une densité plus forte que ceux de la série du propylène chloré bouillant à 94 degrés.

Le nouvel éther paraît être identique avec celui que M. L. Henry a obtenu en fixant deux atomes de chlore sur l'oxyde d'éthyle-allyle, et en traitant le produit par la potasse alcoolique. Il fixe deux atomes de brome avec une assez grande avidité. Le produit obtenu diffère notablement de celui que fournit l'éther chloré bouillant à 110 degrés. Il distille vers 220 degrés, mais non sans une forte décomposition qui se renouvelle quand on redistille le produit. Le liquide brunit et il se dégage beaucoup d'acide bromhydrique Dans le liquide distillé, il se dépose de petites lamelles cristallines, que l'on peut séparer par filtration, et qui alors présentent un aspect fortement nacré, mais sont tellement altérables qu'elles disparaissent bientôt du filtre séché. Nous n'en avons pas eu assez à

notre disposition pour pouvoir déterminer dès maintenant leur nature.

Comment le nouveau propylène bichloré a-t-il pris naissance? Nous avons supposé que c'était par la déshydratation de la dichlorhydrine par l'acide phosphorique formé dans la réaction d'une partie de la dichlorhydrine sur l'oxychlorure de phosphore

$$C^3H^4Cl^2 = C^3H^5Cl^2OH - H^2O.$$

Sur les aldéhydes condensées avec élimination d'eau ou aldanes;
par M. J. RIBAN.

On sait que les aldéhydes, sous l'influence de certains agents, et notamment de l'acide chlorhydrique, peuvent se condenser avec élimination d'eau. M. Kekulé a fait connaître le premier terme de ces condensations, auquel il a donné le nom d'*aldéhyde crotonique*. M. Borodine et moi-même avons, chacun de notre côté, signalé la formation d'un produit analogue, obtenu par l'action de la chaleur seule sur l'aldéhyde valérique ; dans ces conditions, deux molécules de valéraldéhyde se soudent, avec élimination de H^2O, pour donner naissance au produit condensé $C^{10}H^{18}O$. M. Wurtz a décrit tout récemment, sous le nom d'*anhydride de l'aldol*, un corps représentant quatre molécules d'aldéhyde moins H^2O.

J'ai l'honneur de faire connaître à l'Académie un nouveau mode de formation de ces composés, et de l'entretenir de deux termes nouveaux de condensation.

Les aldéhydes peuvent se condenser avec élimination d'eau, ainsi qu'il résulte de nos propres expériences et de celles des auteurs précités. J'ai pensé que les métaux susceptibles de décomposer l'eau solliciteraient la formation de ce corps en donnant naissance à des produits condensés. C'est ce que l'expérience a vérifié ; j'ai successivement employé le sodium et le zinc métallique.

Aldéhyde acétique. — Le sodium réagit sur cette aldéhyde en solution éthérée et refroidie, avec dégagement d'hydrogène. Après élimination du métal entré en dissolution par un cou

rant de gaz chlorhydrique sec jusqu'à faible réaction acide, on neutralise par du carbonate de soude desséché, on sépare le chlorure de sodium formé et l'on chasse l'éther au bain-marie : il reste un liquide sirupeux, incolore, que l'on distille dans le vide. Cette distillation fournit de l'alcool $C^4H^8O^2$, corps récemment découvert par M. Wurtz, et une substance qui paraît être l'anhydride de l'aldol ; il reste au delà de 180 degrés, dans le vide, des produits visqueux presque incolores. La transformation de l'aldéhyde en produits de condensation est très-rapide, elle est généralement terminée en une demi-heure.

Aldéhyde valérique. — L'aldéhyde valérique, traitée par l'amalgame de sodium ou le sodium en nature, donne naissance au composé $C^{10}H^{18}O$, bouillant à 190 degrés et représentant deux molécules d'aldéhyde moins H^2O : c'est le corps que nous avons déjà signalé.

L'action du sodium étant très-énergique, nous avons eu recours au zinc, en descendant l'échelle classique des métaux. Après nous être assuré que ce métal, en copeaux, décompose l'eau à 100 degrés, en vase clos, avec assez d'énergie pour donner des résultats pratiques, nous l'avons fait réagir sur les aldéhydes acétique, valérique, benzoïque et sur l'acétone.

Aldéhyde acétique. — On chauffe ce corps, à 100-104 degrés, avec du zinc en copeaux, dans des tubes scellés très-résistants, que l'on ouvre toutes les trois ou quatre heures pour donner issue au gaz hydrogène produit en abondance par la décomposition de l'eau ; on arrête la chauffe, quand le dégagement de gaz commence à diminuer. On trouve alors le zinc complétement transformé en hydrate d'oxyde, et l'aldéhyde en un liquide épais incolore, mélange de plusieurs produits condensés. On sépare ces corps par distillation, dans un vide à 2 centimètres. Il passe d'abord de l'aldéhyde crotonique, un peu d'alcool, puis de 140-160 degrés un nouveau produit de condensation. Au delà de 180 degrés, il reste un résidu épais, transparent, qui se décompose à la distillation et qui contient beaucoup d'oxyde de zinc combiné.

Le produit bouillant de 140-160 degrés passe de 140-150 degrés par une nouvelle distillation dans le vide, bout vers

220 degrés sous la pression normale et correspond à la formule $C^6H^{10}O^2$:
Il représente 3 molécules d'aldéhyde moins H^2O.

$$\underbrace{3C^2H^4O}_{\text{Aldéhyde.}} - H^2O = C^6H^{10}O^2.$$

C'est un liquide assez mobile, incolore, plus léger que l'eau, d'une odeur rappelant celle de certaines menthes sauvages. Il paraît se décomposer par des distillations prolongées avec formation d'eau et de produits supérieurs de condensation; il se combine aux bisulfites alcalins avec production de chaleur, en donnant naissance à une combinaison cristallisée.

Il devrait donner par hydrogénation une aldéhyde-alcool et glycol. Il ne diffère de la benzine que par $2H^2O$ en plus, et pourrait fournir ce carbure ou un isomère par déshydratation. Je poursuis l'étude de ce composé.

Aldéhyde valérique. — Traitée comme l'aldéhyde précédente par le zinc métallique en vase clos à 180 degrés, quoique la réaction marche déjà à 150 degrés, elle donne plusieurs produits condensés avec élimination d'eau, et notamment le composé $C^{10}H^{18}O$, que l'on sépare par des distillations fractionnées. C'est le produit que nous avons déjà obtenu par l'action de la chaleur seule sur cette aldéhyde maintenue en tube scellé à 220-230 degrés. Ce corps, préparé par l'une ou l'autre de ces méthodes, est un liquide incolore, doué d'une odeur douce, laissant un arrière-goût sucré, bouillant vers 190 degrés. Sa densité à zéro = 0,944. Il représente 2 molécules de valéraldéhyde moins H^2O.

$$\underbrace{2.C^5H^{10}O}_{\text{Valéraldéhyde.}} - H^2O = C^{10}H^{18}O.$$

La purification de cette substance est pénible, et son oxydabilité très-grande, ce qui explique la différence de 1 pour 100 que j'ai trouvée entre le carbone théorique et expérimental. Je n'hésite pas néanmoins à publier ces résultats, bien convaincu qu'ils ne surprendront pas les chimistes qui s'occupent de la question si difficile des aldéhydes condensées.

Ce composé étant susceptible de polymérisation, on ne peut

songer à prendre sa densité de vapeur dans les conditions ordinaires. Nous avons tenté néanmoins deux déterminations à la température de 227 degrés, par la méthode de M. Dumas, en faisant un vide de 120 millimètres et n'employant que très-peu de liquide, pour éviter l'accumulation des parties moins volatiles dans le ballon. Ces deux déterminations concordantes ont donné pour la densité de vapeur le chiffre 5,9 au lieu de 5,3 exigé par la théorie.

Aldéhyde benzoïque. — L'essence d'amandes amères pure, exempte d'acide benzoïque, est également attaquée par le zinc en vase clos à la température de 250-260 degrés. Il se forme un dépôt abondant d'oxyde de zinc ; une partie de ce corps entre en combinaison et donne naissance à un produit que l'on peut séparer par cristallisation. Quant à l'hydrogène, il ne se dégage pas et reste fixé sur les substances engendrées dans cette réaction dont je m'occupe en ce moment.

Acétone. — L'acétone n'est pas attaquée par le zinc en vase clos ; il ne se forme pas trace d'oxyde de zinc, même par l'action d'une température de 290 degrés longtemps soutenue, ce qui la différencie des aldéhydes proprement dites susmentionnées.

On le voit, les aldéhydes proprement dites sont attaquées par le sodium à la température et à la pression ordinaires, et par le zinc en vase clos à une température supérieure de 80 à 100 degrés à leur point d'ébullition avec dégagement d'hydrogène et formation de produits condensés. Ce dernier métal est complétement transformé en oxyde de zinc. Pour l'aldéhyde benzoïque, l'hydrogène se fixe sur les produits en formation.

Les substances obtenues dans ces réactions et celles du même ordre qui ont été formées ou le seront par d'autres moyens ne peuvent être dénommées qu'à l'aide d'une longue périphrase. Je proposerai donc de désigner cette nouvelle classe de corps, c'est-à-dire les aldéhydes condensées avec élimination d'une molécule d'eau, sous le nom générique d'*aldanes*, qui ne préjuge rien sur leur constitution intime et rappelle leur origine et leur mode de formation, l'un et l'autre incontestables. La désinence de ce mot n'est pas nouvelle ; elle a été employée de tout temps pour désigner des corps formés avec élimination

d'eau. On ferait précéder le mot *aldane* des préfixes bi, tri, etc., qui indiqueraient le nombre des molécules d'aldéhyde entrant dans la formation du produit condensé.

On aurait dès lors, en appliquant cette nomenclature aux termes déjà isolés :

Pour l'aldéhyde acétique : le produit bicondensé avec élimination d'une molécule d'eau ou *biacétaldane ;* le produit tricondensé avec élimination d'une molécule d'eau ou *triacétaldane ;* le produit tétracondensé avec élimination d'une molécule d'eau (anhydride de l'alcool de M. Wurtz) ou *tétracétaldane ;*

Pour l'aldéhyde valérique : le produit bicondensé avec élimination d'une molécule d'eau ou *bivaléraldane.*

Enfin, on pourrait faire rentrer dans cette nomenclature les corps correspondants obtenus avec l'aldéhyde de l'alcool isopropylique ou acétone ; la dumasine et peut-être l'oxyde de mésityle seraient la *bi-isopropaldane.*

Médaille offerte à M. Chevreul par ses confrères de l'Académie des sciences. — Discours de M. Dumas.

Le doyen des membres de l'Académie des sciences, M. Chevreul, vient d'atteindre sa quatre-vingt-septième année. A cette occasion, une médaille commémorative lui a été offerte dans la séance du 2 septembre 1872, et M. Dumas a prononcé le discours suivant qui a été salué par de chaleureux applaudissements :

« Monsieur Chevreul, en vous offrant cette médaille, vos confrères ont voulu vous donner un signe sensible de leur profonde affection pour votre personne et de leur respect pour vos glorieux travaux.

« Il y a soixante-six ans, vous livriez au public votre premier mémoire, je crois, modèle précis d'analyse des ossements fossiles de l'Anjou ; en ce moment, vous terminez une recherche si compliquée, que nul autre chimiste n'eût osé l'aborder, et vous découvrez les plus fins aperçus.

« Heureux privilége de votre longue et noble carrière, à vos débuts, vous étiez respectueux pour les vieilles méthodes clas-

siques, et vos œuvres récentes témoignent que, doyen des chimistes, vous possédez mieux qu'aucun d'eux l'intelligence vive des plus jeunes nouveautés. L'art d'observer les faits vous doit ses règles les meilleures, et vous avez donné à l'appréciation des doctrines les formules les plus sûres. L'invention vous est familière ; la philosophie vous attire ; l'érudition vous distrait ; pour vous le travail a toujours été et sera toujours la vie. C'est le seul emploi de votre temps qui ne vous fatigue pas.

« Vos recherches sur les corps gras d'origine animale ont mis en lumière la nature de ces productions. Vous avez découvert les acides gras fixes qu'elles contiennent, et en particulier l'acide stéarique qui en est le type, donnant ainsi naissance à l'industrie des bougies stéariques, l'une des plus utiles inventions de ce siècle, et vous avez isolé ces autres acides gras volatils qui les caractérisent à l'odorat, préparant de la sorte la création des essences artificielles, devenues la base d'un intéressant commerce.

« Vous avez démontré dans ce même livre que les corps naturels pourront être considérés comme des sels, fournis par ces divers acides, unis à une base organique, la glycérine ; et vous avez ouvert ainsi la voie aux travaux par lesquels la chimie organique actuelle a été fondée.

« L'étude exacte des détails d'analyse pure qui semble l'unique but de votre ouvrage, vous a donc conduit : comme application, à faire descendre la bougie des palais ou des salons dans les plus modestes demeures ; et comme doctrine, tout en respectant les secrets de la vie, à faire tomber ce mur de séparation entre les substances d'origine organique et les matières d'origine minérale, qu'avaient élevé les anciens chimistes et que Berzélius avait consolidé. Votre ouvrage annonçait qu'un jour il n'y aurait qu'une chimie, et ces perpectives, alors réléguées dans un vague lointain, ont bientôt pris corps et se sont réalisés sous vos yeux, satisfaction que vous devait la fortune.

« L'étude des matières colorantes vous a longtemps occupé, vous avez isolé, le premier, les principes auxquels beaucoup d'entre elles doivent leurs propriétés caractéristiques. Vous avez établi sur des expériences certaines la théorie de la teinture. Votre cercle chromatique permet de définir et de nommer

toutes les couleurs que notre œil distingue. A son aide un chiffre suffit pour faire connaître au loin, à un coloriste contemporain, la nuance précise d'un objet ; il suffira aussi pour que les âges futurs, nos successeurs puissent la reproduire. Conduit par ces études à former votre théorie du contraste simultané des couleurs, que nos jeunes artistes n'étudient point assez peut-être, vous montrez comment toute surface, véritable caméléon, modifiée dans sa nuance par les teintes des surfaces qui l'entourent, les modifie à son tour, recevant de ses voisines leur couleur complémentaire et recédant la sienne.

« Ces effets de contraste, si frappants lorsqu'il s'agit de couleurs, vous les retrouvez souvent dans les jugements moraux portés par les hommes, et vous démontrez combien sont mal appréciés les faits de l'histoire et les caractères de ses personnages, lorsque la passion les enlève à leur milieu naturel, pour les transporter sur un théâtre antagoniste où tous les contrastes sont changés. Il suffit de rappeler votre théorie des effets optiques que présentent les étoffes de soie, vos études d'analyse animale, vos recherches sur l'hygiène des villes et vos divers mémoires spéciaux. Mais si, dans cette enceinte où tous vos écrits sont connus, il est inutile d'en faire l'analyse détaillée, il ne l'est pas d'en signaler les traits généraux. Une vie de travail, poursuivie sans lassitude pendant deux tiers de siècle ; une ardeur que, loin de l'épuiser, chaque année semble rajeunir, c'est un exemple rare dont on aimerait à dérober et à divulguer le secret.

« La Providence vous a favorisé sans doute, mais la discipline de vos occupations, les habitudes de votre esprit, la modération de vos goûts, la droiture de votre cœur, ont une grande part dans ce résultat.

« Vous ne vous êtes jamais séparé du laboratoire. Chacun des jours de votre longue vie a été consacré à l'observation. Passionné pour des études philosophiques qui eussent marqué votre place à l'Académie des sciences morales, elle ne vous ont pas égaré, l'étude de la nature vous ramenant sans cesse au sentiment du vrai. La pratique, à son tour, ne vous a jamais fait descendre jusqu'à un réalisme étroit ; à vos yeux l'obser-

vation des faits nouveaux devant toujours conduire à une vue générale, plus élevée et plus abstraite de la nature.

«Votre érudition, sans égale, vous permet de suivre chaque idée qui éclate, au travers des chemins souterrains qu'elle a parcourus, avant de la montrer au grand jour, d'en reconnaître le point de départ et d'en signaler le premier inventeur à la reconnaissance publique.

«Lorsque les blés naissants verdissent la campagne, si cet aspect vous remplit de reconnaissance, ce n'est pas vous qui oublieriez le travail obscur du laboureur dont les mains ont préparé la terre, creusé les sillons et répandu la semence d'où sortira la récolte.

« Toutes ces jouissances de votre esprit s'enchaînent. Les faits que vous observez avec tant de soin vous intéresseraient moins si votre classification des sciences ne les rattachait à la philosophie la plus large, si votre connaissance profonde de l'histoire n'en éclairait les origines, et si le sens inné de l'invention dont vous avez donné des preuves éclatantes, ne vous en faisait deviner l'avenir.

« Vous aimez la vérité avec passion, et vous la poursuivez sans cesse, fidèle à la devise modeste que vous avez depuis longtemps empruntée à Malebranche : tendre avec effort à l'infaillibilité sans y prétendre. Mais si vous recherchez avant tout les faits exacts, vous n'êtes pas néanmoins un de ces expérimentateurs à l'esprit étroit, qui placent toute leur science dans les faits ; vous donnez à la pensée la part qui lui revient, et vous démontrez que dans la recherche de l'inconnu il faut toujours aller du concret à l'abstrait et revenir de l'abstrait au concret.

« Vous appartenez à ce groupe d'esprits réfléchis, amoureux de la méthode, qui non-seulement veulent voir juste, mais qui cherchent à s'expliquer comment ils sont sûrs de voir juste. La chimie n'est pour vous qu'une des branches de la philosophie naturelle, et l'étude scientifique de la nature elle-même n'est à vos yeux qu'un moyen de mettre en évidence l'ordre qui règne dans l'univers.

«C'est ainsi que s'explique la curiosité universelle dont vous

êtes animé, aussi bien que cette foi paisible dans la destinée de l'homme de bien, qui se révèle dans tous vos actes.

« Qui ne se souvient du calme dont vous avez fait preuve pendant le siége de Paris, quand les Prussiens bombardaient le Muséum d'histoire naturelle que vous dirigez ? Vous aviez prévu le péril pour en réduire la chance ; vous le braviez au milieu des obus, pour maîtriser leurs effets destructeurs, et, comme un autre Archimède, parmi ces terribles scènes, vous poursuiviez cependant vos études avec fermeté. Redoublant d'ardeur, vous souteniez alors, avec dévouement, par d'importantes communications, l'intérêt de nos séances. Comment oublier aussi la force d'âme que vous avez déployée, pendant le second siége de Paris, où tous les dangers menaçaient à la fois votre personne et ces établissements précieux que vous avez sauvés de la ruine par votre attitude ?

« S'ils eussent obéi à l'usage, vos confrères auraient attendu, pour vous adresser leurs félicitations, le cinquantième anniversaire de votre entrée à l'Académie ; ils ont jugé qu'une exception était permise en présence des grands services que vous avez rendus au pays et à la science. Ils n'ont pas même eu besoin de se rappeler que vous appartiendriez à la compagnie depuis 1816, si vous n'aviez à cette époque refusé noblement d'y entrer, jugeant que la place vacante appartenait à Proust, votre compatriote, alors malheureux et souffrant, qui, ne résidant point à Paris, n'eût pas été considéré comme éligible sans votre intervention énergiquement généreuse.

« Dix ans après vous lui succédiez.

« Le jardin des plantes, la manufacture des Gobelins, le comité consultatif des arts et manufactures, la Société centrale d'agriculture eurent chaque jour l'occasion d'apprécier, comme l'Académie des sciences, votre fidélité à tous les devoirs, votre haute raison, votre esprit de justice et votre bienveillance. L'école polytechnique n'a point oublié que vous avez figuré au nombre de ses examinateurs généraux.

« Les vœux de cette large famille intellectuelle qui vous réclame à divers titres se joignent au nôtre. Puissiez-vous longtemps encore jouir de ces rares facultés que l'âge n'a point touchées et représenter parmi nous et parmi vos autres confrères

l'heureuse personnification d'un noble caractère et d'un cœur droit, unis à la science la plus élevée et au patriotisme le plus pur ! »

REVUE PHARMACEUTIQUE.

Chloroforme anglais; par M. HAGER.

On trouve dans le commerce allemand, sous le nom de chloroforme anglais, un chloroforme d'une densité de 1,485, importé d'Angleterre, que l'on préfère comme anesthésique au chloroforme allemand, qui a une densité égale à 1,500, et qui est préparé d'après la pharmacopée prussienne, à cause de sa non-décomposition par la lumière.

La supposition que ce chloroforme anglais était préparé au moyen du chloral s'est confirmée d'après les expériences de M. Hager; il consiste en chloroforme de chloral, auquel on a ajouté 0,75 à 0,81 p. 100 d'alcool.

Pour distinguer le chloroforme de chloral du chloroforme ordinaire, M. Hager conseille d'ajouter de l'acide sulfurique pur, lequel colore toujours un peu le chloroforme ordinaire, tandis que le chloroforme de chloral reste constamment incolore.

On peut encore distinguer ces deux chloroformes par le procédé suivant : on laisse évaporer un peu de chloroforme à l'air, à la température ordinaire, sur un verre de montre; ce chloroforme évaporé, à quelques gouttes près, donne, s'il est préparé d'après le procédé ordinaire, une odeur étrange et désagréable, tandis que le chloroforme de chloral conserve son odeur agréable jusqu'à la dernière goutte.

Ce dernier phénomène se présente également quand on laisse évaporer le chloroforme de chloral ramené à la densité de 1,485 par l'addition d'alcool, si cet alcool est complétement exempt d'empyreume. L'odeur que laisse le chloroforme ordinaire tend à prouver au moins qu'il n'est pas exempt de produits chlorés étrangers, auxquels il doit probablement aussi sa facile altérabilité. (*Bull. Soc. pharm. Bruxelles.*)

Du charbon animal et du phosphate de chaux; par M. Collas.

Tous les traités de pharmacie indiquent qu'il faut laver le charbon animal avec l'acide chlorhydrique dilué, avant de s'en servir, pour enlever le phosphate de chaux qui diminue sa propriété décolorante. Cette opération préliminaire est tout à fait inutile, d'après M. Collas, car le phosphate de chaux possède lui-même une puissante affinité pour les matières colorantes. En effet, une infusion de tournesol est complétement décolorée par le phosphate de chaux hydraté; une décoction de cochenille est également décolorée par le phosphate de chaux hydraté.

M. Collas s'est encore assuré que l'hydrate de phosphate de chaux délayé dans un peu d'eau, mêlé au vin de Bourgogne ou de Bordeaux, en précipite toute la matière colorante bleue, et lui laisse cette couleur pelure d'oignon si prisée des amateurs. Le sucre brut de la Martinique est également décoloré par ce moyen, mais à moitié seulement. M. Collas a observé que, dans cette circonstance, tous les sucres de canne sont transformés en sucre visqueux lorsqu'on opère à froid, tandis que cela n'arrive pas lorsqu'on agit à chaud, la chaleur de l'ébullition déshydratant le phosphate et lui enlevant par cela sa puissance. Enfin le phosphate de chaux hydraté a non-seulement de l'affinité pour les matières colorantes végétales, mais encore pour certains oxydes métalliques. Ainsi il forme avec l'oxyde de cuivre pur, hydraté, une laque bleue turquoise d'une grande pureté et d'une délicatesse à faire noircir le plus beau bleu de cobalt.

M. Collas voit aussi un autre inconvénient dans l'emploi de l'acide chlorhydrique. Pendant la carbonisation des os, il se forme des traces de sulfure qui en présence de ce corps donne naissance à de l'acide sulfhydrique que le lavage à grande eau ne chasse pas complétement, et qui malgré sa minime quantité, donne au sirop un goût particulier.

Le charbon animal renferme donc deux corps décolorants qui, loin de se nuire, doublent leurs forces par leur union. Cependant M. Collas conseille le lavage du charbon à l'eau pure

avant de s'en servir, et, aux raffineurs, le trempage pendant plusieurs jours. Il faut n'employer que les noirs de récente fabrication, et les conserver dans un endroit bas, à l'abri du soleil.

Note sur les essais des huiles essentielles; par M. GAULT.

Sans s'arrêter au titre de l'alcool choisi par M. Duquesnel pour reconnaître la falsification de l'essence d'eucalyptus, M. Gault pose les principes suivants :

1° Les essences se rapprochant par leur composition des hydrocarbures simples ($C^{10}H^{16}$), ne se dissolvent qu'en faible proportion dans l'alcool à 86 degrés, employé dans le rapport de 1 partie à 5 parties d'alcool. Exemple : essences de conifères, de citron, de copahu.

2° Les essences oxygénées dont la composition se rapproche de celle des aldéhydes, et sulfureuses, se dissolvent plus ou moins rapidement dans le même alcool et dans les mêmes proportions. Exemple: essences de labiées, d'ombellifères, de crucifères.

3° Le mélange des essences de la première catégorie avec celles de la seconde, même dans la proportion de 1/10, donne lieu à un dépôt globulaire.

4° Le degré de l'alcool à employer peut être proportionnel au degré d'oxydation de l'essence, et variable, par conséquent, pour une même essence, selon son âge et son exposition à l'air et à la lumière. Exemple: essences de cannelle de Chine, de girofle, de thym, d'anis, etc.

Sur la préparation de l'alcool absolu; par M. ERLENMEYER.

M. Mendelejoff a montré que de tous les déshydratants, c'est la chaux qui doit être préférée pour la préparation de l'alcool absolu. Seulement, la déshydratation de l'alcool ordinaire exige un temps très-long.

L'auteur abrége l'opération en chauffant au bain-marie, avec un réfrigérant à reflux, l'alcool avec la chaux en quantité suffisante pour qu'elle dépasse le niveau du liquide. Après une

demi-heure ou une heure, on distille, et l'on ne recueille ainsi que l'alcool absolu. Si l'alcool dont on se sert renferme plus de 5 p. 100 d'eau, deux ou plusieurs opérations sont nécessaires.

Si l'alcool est très-aqueux, il ne faut pas, dans la première opération, employer une quantité de chaux trop considérable, car en se délitant, elle pourrait faire céder les parois du ballon.

Sur la préparation des injections hypodermiques; par M. ADRIAN.

Les alcaloïdes qui servent à cette application sont surtout la morphine, l'atropine, la digitaline, la strychnine, la vératrine.

Le choix entre l'alcaloïde naturel et ses sels n'est pas indifférent. Lorsqu'on injecte sous la peau des médicaments d'une aussi grande activité, il semble nécessaire de bien préciser le rapport qui peut exister entre l'alcaloïde lui-même et ses combinaisons avec les acides. Dans la pratique médicale, on n'attache pas toujours une assez grande importance à cette distinction, et l'on voit souvent prescrire aux mêmes doses le chlorhydrate, le sulfate et l'acétate de morphine, le chlorhydrate et le sulfate de strychnine, quoique la constitution de ces divers sels leur assigne une teneur sensiblement différente dans le principe actif qui les fait employer. Ainsi 1 gramme d'acétate de morphine contient 10 centigrammes de morphine en plus que le même poids de sulfate, et un écart identique existe entre le chlorhydrate et le sulfate de strychnine.

En raison de leur plus grande solubilité dans l'eau, on donne la préférence aux combinaisons salines des alcaloïdes. La préparation de ces solutions demande beaucoup de soin, aussi est-il important de remplir les conditions suivantes :

1° Faire usage exclusivement des alcaloïdes d'origine végétale à l'état de pureté. Ils sont toujours bien définis, stables, d'une composition constante, tandis que leurs sels sont variables selon l'équivalent de l'acide qui a servi à les former, suivant aussi qu'ils renferment plus ou moins d'eau de cristallisation;

2° Prendre comme véhicule l'eau distillée bouillie, contenant 20 p. 100 de glycérine pure;

3° Donner la préférence à l'acide sulfurique au dixième sur tous les autres acides;

4° Substituer la mesure en volume au dosage en poids.

Mode opératoire. — Après s'être assuré de la pureté de l'alcaloïde, on le réduit en poudre, puis on pèse la quantité correspondante à son volume déterminé. On fait tomber la poudre avec soin dans un petit ballon gradué de la contenance de 10, 20, 50 ou 100 centimètres cubes. Après avoir ajouté quelques grammes d'eau glycérinée pour délayer la poudre, on verse l'acide dans la proportion indiquée plus haut. La solution peut s'opérer à froid; mais, le plus souvent, il est nécessaire d'élever un peu la température pour l'achever. Lorsque le liquide est refroidi, on remplit le ballon jusqu'au trait marqué sur le verre, avec de l'eau glycérinée.

Par ce moyen très-simple, on obtient des solutions toujours limpides, d'une composition rigoureuse, qui ont l'avantage de pouvoir se conserver très-longtemps sans s'altérer. Ce résultat bien constaté, il ne reste plus qu'à établir une formule qui permette au médecin de se rendre compte de la quantité d'alcaloïde contenue dans la solution et de pouvoir en varier la dose à volonté.

Les proportions suivantes ont paru à M. Adrian répondre à ces conditions :

	gr.
Morphine........................	1,00
Acide sulfurique au dixième..............	2,50
Eau distillée glycérinée au cinquième.........	Q. S.

pour compléter 100 centimètres cubes.

En supposant les seringues bien jaugées à un centimètre cube, et qu'elles fassent vingt demi-tours pour se vider, chaque demi-tour correspondra à un demi-milligramme.

En augmentant la proportion de morphine et celle de l'acide sans rien changer au volume total, on obtiendra facilement des solutions renfermant de 1 à 2 milligrammes par chaque demi-tour. On peut, à la rigueur, augmenter la dose jusqu'à 10 grammes pour 100 centimètres cubes; mais quand les solutions sont trop concentrées, elles cristallisent et la composition du liquide se trouve modifiée.

La formule pour l'emploi de la codéine sera :

	gr.
Codéine.	1,00
Acide sulfurique au dixième.	1,50
Eau distillée glycérinée.	Q. S.

pour compléter 100 centimètres cubes.

Chaque demi-tour d'une seringue jaugée à 1 centimètre cube pour quatre-vingt demi-tours, correspondra à 1 demi-milligramme. Il en sera de même pour les autres alcaloïdes.

Voici les quantités approximatives d'acide sulfurique au dixième qu'il faut employer pour dissoudre un gramme des substances suivantes :

Alcaloïdes.	*Acide.*
	gr.
Aconitine (Duquesnel).	1,00
Atropine	2,50
Narcéine.	7,50
Strychinine	2,50
Vératrine.	2,50

Formule pour les injections hypodermiques de la digitaline cristallisée de Nativelle.

Digitaline cristallisée.	0,01
Alcool à 95° C.	5 cent. cubes.
Eau distillée.	5 —

Un centimètre cube contient 1 milligramme de digitaline cristallisée. (*Bull. thér.*)

Pommade contre l'alopécie.

Huile Rosat.	4 grammes.
Moelle de bœuf.	6 —
Baume Nerval.	6 —
Extrait alcoolique de cantharides. .	1 gramme.

On dissout l'extrait dans quelques gouttes d'alcool, et on l'incorpore aux corps gras fondus à une douce chaleur.

On frictionne le cuir chevelu, matin et soir, avec une petite quantité de cette pommade.

Mixture purgative (de Vienne).

Manne en larmes	64	grammes.
Follicules de Sené	10	—
Crême de tartre	4	—
Coriandre, raisin sec, polypode, de chaque.	2	—
Eau	320	—

On fait bouillir le tout jusqu'à ce que le poids de l'eau soit réduit à 190 grammes. A prendre le matin à jeun.

T. G.

REVUE MÉDICALE.

Recherches expérimentales sur l'influence que les changements dans la pression barométrique exercent sur les phénomènes de la vie; par M. P. Bert.

J'ai étudié, dans mes notes précédentes (1), les conditions de la mort des animaux placés en vases clos, dans de l'air soumis à des pressions barométriques diverses, et qu'ils épuisaient ou viciaient graduellement. J'ai montré également ce qu'il advient lorsqu'on opère avec des mélanges gazeux plus riches en oxygène que l'air ordinaire, et signalé ce fait remarquable que l'oxygène, lorsqu'il est employé à peu près pur sous la pression de 4 ou 5 atmosphères, se comporte comme un poison violent.

Ces faits, et d'autres que j'ai observés depuis, donnent la raison principale, sinon la seule, des accidents qui atteignent les animaux ou les hommes soumis à des pressions très-faibles ou très-élevées, lors même que l'air se renouvelle librement autour d'eux, sans être altéré par leur respiration.

A. *Diminution de pression.* — Lorsqu'on soumet un animal à une dépression graduelle, il devient malade et finit par périr à des limites barométriques que j'ai indiquées dans ma première note. Or ces souffrances et cette mort ne doivent point être attribuées, comme on le fait d'ordinaire, à la diminution

(1) *Journal de Pharmacie et de Chimie,* t. XV, p. 318.

même de la pression, en tant qu'agent physique troublant directement les conditions des mouvements respiratoires ou de la circulation sanguine. En voici la preuve :

On place un moineau sous une cloche pleine d'air, et l'on diminue progressivement la pression ; lorsque celle-ci n'est plus que de 25 centimètres environ, l'animal donne des signes de malaise; vers 20 centimètres, il ne peut plus se tenir sur ses pattes, et vers 18 centimètres il s'agite convulsivement, comme aux approches de la mort. On laisse alors rentrer de l'oxygène dans la cloche, on diminue de nouveau la pression, et l'on voit que la limite de 25 centimètres est franchie sans encombre, que l'oiseau commence à souffrir vers 20 centimètres seulement, et qu'on peut aller, sans menacer sa vie, jusqu'aux environs de 12 centimètres. Une troisième opération, augmentant derechef la richesse en oxygène de l'air de la cloche, permettrait de pousser plus loin encore, et j'ai pu arriver jusqu'à 6 centimètres sans faire périr immédiatement l'oiseau.

C'est que la mort a lieu exclusivement pour cette raison, que la pression de l'oxygène du milieu respirable n'est pas suffisante pour maintenir, dans le sang de l'animal, la quantité d'oxygène qu'exige l'accomplissement des phénomènes vitaux : il périt ainsi, véritablement asphyxié, au milieu d'un air pur.

B. *Augmentation de pression.* — J'ai pu, depuis ma dernière communication à l'Académie, faire des expériences dans des récipients de verre supportant la pression de 25 atmosphères. J'ai vu alors mes prévisions se réaliser, et les moineaux soumis à la pression de 20 atmosphères d'air périr rapidement, en présentant les violentes convulsions caractéristiques de l'empoisonnement par l'oxygène, gaz dont on ne pouvait, cette fois, suspecter la pureté.

C'est bien à l'action toxique de l'oxygène qu'il faut attribuer la mort, et non à la pression elle-même. Si, en effet, on se contente de soumettre un moineau à 3 atmosphères d'air et qu'on ajoute ensuite 20 atmosphères d'azote, on voit l'animal périr lentement, sans convulsions, empoisonné par l'acide carbonique qu'il a formé dans ce milieu confiné.

Les convulsions dues à l'empoisonnement par l'oxygène ne commencent à apparaître dans l'air comprimé qu'à 15 ou 16

atmosphères; à ce moment, là pression de l'oxygène de l'air ($15 \times 21 = 315$) correspond environ à celle d'un milieu d'oxygène pur comprimé à 3 atmosphères, et c'est dans ces circonstances que les convulsions se manifestent avec l'air suroxygéné, ainsi que je l'ai dit dans ma précédente note.

Mais, si les accidents convulsifs n'apparaissent qu'à ces hautes pressions, il n'en est pas moins vrai que l'oxygène agit d'une maniere funeste à des pressions beaucoup moins élevées; et voici comment on peut le prouver :

J'ai posé en règle générale que, lorsqu'un animal est maintenu dans l'air confiné sous des pressions supérieures à la pression normale, il meurt lorsqu'il a formé une proportion centésimale d'acide carbonique telle, que, multipliée par le chiffre des atmosphères, elle égale un nombre constant. Or cette loi, tirée d'expériences faites à d'assez faibles augmentations de pression, devient rapidement inexacte pour des pressions élevées.

Prenons des chiffres en exemple : dans les conditions réalisées par mon nouveau récipient, ce produit, pour les moineaux est d'environ 24. Or, déjà à 6 atmosphères, il s'abaisse à 21; à 9 atmosphères, il n'est plus que 18 ; à 12, que 15; à 15, que 11; à 17, que 9,5. Mais si, au lieu d'employer l'air ordinaire, on emploie, pour faire la pression, un mélange très-peu oxygéné, on trouve, par exemple, à 12 et même à 22 atmosphères, le nombre constant 24.

Ainsi, dès 6 atmosphères, l'influence toxique de l'oxygène vient s'ajouter à celle de l'acide carbonique ambiant, et ne permet pas à l'animal de vivre assez longtemps pour produire la proportion de ce dernier gaz, qui suffirait, elle seule, à le tuer.

Si donc on considère le cas d'animaux ou d'hommes maintenus dans de l'air comprimé, mais renouvelé avec une rapidité suffisante pour que la proportion de l'acide carbonique devienne tout à fait négligeable, on doit s'attendre à voir survenir des accidents dont il faudra reporter la cause à l'action toxique de l'oxygène. Et si, dans les expériences dont je viens de parler, expériences violentes, brutales, pourrait-on dire, cette action se manifeste clairement à partir de 6 atmosphères,

il est bien évident que lorsqu'il s'agit d'hommes et de conditions expérimentales prolongées, elle doit apparaître à des pressions beaucoup plus basses. De là des conséquences dont les unes peuvent être bienfaisantes et utilisées par la thérapeutique, dont les autres peuvent être nuisibles et redoutées dans certaines industries.

A mes yeux, le bénéfice incontestable que tire la médecine, dans certains cas, des bains d'air comprimé, et, d'autre part, les accidents signalés chez les ouvriers qui travaillent dans les mines, aux piles de pont, dans les cloches à plongeurs, sont dus, pour la plus grande partie, à l'introduction dans le sang d'une quantité d'oxygène plus grande qu'à l'état normal, et il en est de l'oxygène comme de tant d'autres poisons, dont les faibles doses sont médicamenteuses.

Je laisse ici de côté, cela est évident, les accidents dus aux modifications brusques dans la pression, accidents sur l'origine desquels j'ai déjà constaté des faits curieux dont j'entretiendrai bientôt l'Académie.

Conséquences pratiques. — Il résulte de tout ceci que l'influence exercée par les modifications dans la pression barométrique (lorsqu'il ne s'agit pas d'air confiné) se ramène exclusivement à l'influence de l'oxygène du milieu ambiant : à de trop basses pressions, asphyxie ; à de trop hautes pressions, empoisonnement.

Or la pression de cet oxygène extérieur, d'où résulte la proportion de l'oxygène intérieur contenu dans le sang, dépend de deux facteurs : la proportion centésimale et la pression barométrique. On pourra donc conjurer les dangers que fait courir celle-ci en modifiant inversement celle-là, et c'est ce que montrent déjà les expériences rapportées ci-dessus.

Si donc les *aéronautes*, qu'arrête dans leur course verticale, non la force ascensionnelle du ballon, mais la possibilité de vivre, veulent monter plus haut qu'ils n'ont fait jusqu'ici, ils le pourront, à la condition d'emporter avec eux un ballon plein d'oxygène, auquel ils auront recours lorsqu'ils souffriront trop de la raréfaction de l'air. Les agencements mécaniques qu'il faudra mettre en œuvre pour respirer commodément cet oxygène ne seront rien moins que difficiles à imaginer.

Les expériences que j'ai relatées montrent que vraisemblablement les aéronautes arriveront de la sorte à dépasser la limite, actuellement infranchissable, d'une hauteur correspondant à au moins 10 centimètres de mercure, hauteur qu'on ne peut évaluer à moins de 2 kilomètres.

En sens inverse, les *industries* qui soumettent les ouvriers à de hautes pressions seront arrêtées par les souffrances et la mort de ces ouvriers, si elles veulent aller au delà de 5 ou 6 atmosphères (pressions que l'on sera entraîné à dépasser pour la pêche des perles, les sauvetages sous-marins, etc.). Mais elles verront les obstacles disparaître si leurs machines soufflantes lancent, au lieu d'air pur, un mélange d'air et d'azote calculé de manière que la pression de l'oxygène ne dépasse pas un niveau suffisamment bas. Certes, ces procédés seront coûteux, mais cependant les appareils Tessié du Motay, exclusivement employés jusqu'ici à la production de l'oxygène, pourraient fournir de l'azote à un prix relativement minime.

Sur les expériences de M. O. Liebreich tendant à démontrer que la strychnine est l'antidote du chloral; par M. Oré.

Je crois avoir démontré, dans la note que j'ai adressée récemment à l'Académie, que les expériences de M. O. Liebreich, tendant à prouver que la *strychnine est l'antidote du chloral*, reposent sur une donnée expérimentale défectueuse; que ni 2 grammes de chloral ni 1/2 milligramme de strychnine ne constituent, pour les lapins, des doses *absolument mortelles*. Les faits nouveaux que j'ai l'honneur de communiquer aujourd'hui achèveront de lever tous les doutes à cet égard.

Première expérience. — A 5ʰ50ᵐ, j'ai injecté 3 grammes de chloral dans le tissu cellulaire de la région dorso-lombaire à un lapin du poids de 2ᵏ,200.

6ʰ5ᵐ. Apparition des premiers troubles, caractérisés par l'affaiblissement du train postérieur.

6ʰ30ᵐ. Sommeil, paralysie complète des mouvements volontaires et réflexes, diminution notable de la sensibilité.

8 heures. Tous les phénomènes caractéristiques du chloral sont des mieux accentués; ralentissement notable de la respiration (15 inspirations à la minute). Abaissement de la température, 36 degrés.

10 heures du soir. Le même état persiste.

Le lendemain, je trouve le lapin courant dans mon laboratoire.

Deuxième expérience. — A un lapin pesant 2 kilogrammes, j'ai injecté 3 grammes de chloral. Les phénomènes physiologiques du chloral commencent à se manifester douze minutes après l'injection.

Après deux heures, sommeil profond, abolition de tous les mouvements. Le lapin, étendu sur le côté droit, paraît mort. Saisi par la peau du dos, il présente, *exceptionnellement*, une certaine rigidité qui semble cadavérique. La température a notablement diminué, 31 degrés. Malgré cet état de mort apparente, le pincement des oreilles fait éprouver de la douleur à l'animal, qui pousse des cris. La respiration est très-ralentie (14).

10 heures du soir. Même état.

Le lendemain matin, je constatais que tous les phénomènes précédents s'étaient dissipés et que le lapin était revenu à son état normal.

Troisième expérience. — Lapin pesant 2^k,50. Injection sous-cutanée de 3^{gr},50 de chloral; heure de l'injection, 2^h30^m. Apparition des premiers symptômes, 2^h45^m. Phénomènes franchement caractéristiques, 3^h15^m.

10 heures du soir. Sommeil, paralysie des mouvements volontaires et réflexes, abolition presque générale de la sensibilité qui persiste à l'extrémité des oreilles (c'est un caractère qui est presque constant). Température, 34°,5'.

L'animal a survécu.

Quatrième expérience. — Lapin du poids de 1^k,950. Injection sous-cutanée de 4 grammes de chloral ; heure de l'injection, 2^h22^m.

2^h30^m. Paralysie commençant dans le train postérieur.

2^h37^m. Relâchement musculaire complet, sommeil. La sensibilité persiste, quoique amoindrie. 26 inspirations. Température, 37 degrés.

3^h13^m. Insensibilité, excepté à l'extrémité des oreilles. Température, 36 degrés, 16 inspirations.

4^h22^m. Mêmes phénomènes généraux. Température, 35 degrés, 12 inspirations.

5^h10^m. Température, 36 degrés, 12 inspirations.

5^h42^m. Mêmes phénomènes généraux. Température, 33 degrés. 11 inspirations par minute.

L'animal meurt à 8 heures du soir.

Ces quatre expériences prouvent :

1° Que les lapins pesant 2 kilogrammes environ, loin de succomber à une injection sous-cutanée de 2 grammes de chloral, ainsi que M. O. Liebreich l'avait affirmé, peuvent recevoir impunément 3 grammes ou 3^{gr},50 de cette substance;

2° Que vouloir empêcher la mort avec des injections sous-cutanées de 1 1/2 milligramme de strychnine, chez des lapins du poids de 2 kilogrammes, qui ont reçu une dose de chloral supérieure à 2 grammes et inférieure à 3^{gr},50, c'est combattre

une terminaison que la strychnine ne pouvait pas empêcher, puisque cette terminaison ne serait pas arrivée sans elle ;

3° Que les lapins du poids de 2 kilogrammes succombent constamment à la suite d'une injection sous-cutanée de 4 grammes de chloral.

Ce dernier fait une fois bien établi, je me suis posé cette question : *Est-il vrai que la strychnine soit l'antidote du chloral?* L'expérimentation seule pouvait la résoudre. Aussi ai-je entrepris une nouvelle série d'expériences, dans lesquelles j'ai opposé à 4 grammes de chloral (dose mortelle pour les lapins du poids de 2 kilogrammes) une injection sous-cutanée de 1 1/2 milligramme de strychnine.

Cinquième expérience. — Lapin pesant 2^{kg},200. Injection sous-cutanée de 4 grammes de chloral, combattue par 1 ½ milligrammes de strychnine. Mort.

A $5^h 5^m$, je fais à un lapin du poids indiqué une injection de 4 grammes de chloral ; en moins de huit minutes, apparaissent les phénomènes caractéristiques : affaiblissement du train postérieur, troubles de la sensibilité, tendance au sommeil.

$5^h 23^m$. Ces phénomènes étant beaucoup plus accentués, j'injecte dans le tissu cellulaire 1 ½ milligramme de strychnine. A ce moment, la température est de 38°5.

Jusqu'à 8 heures du soir, la présence de la strychnine ne se manifeste par aucun phénomène apparent.

8 heures du soir. L'animal vit encore. L'insensibilité est complète. La respiration est devenue très-lente. L'animal n'a pas présenté le moindre phénomène convulsif. Température, 35 degrés. Les inspirations ont si peu d'amplitude qu'il faut une certaine attention pour les remarquer. Elles diminuent même avec une telle rapidité, que l'animal meurt à $8^h 15^m$. Au moment de la mort, il a régurgité une certaine quantité de liquide incolore et gluant.

Le lendemain, le lapin présentait la rigidité cadavérique caractéristique de la strychnine.

Autopsie cadavérique. — J'ai recueilli les urines, que j'ai traitées :

1° Avec le bi-iodure de potassium,

2° Avec la décoction de noix de galle.

Avec le bi-iodure de potassium, elles ont donné un précipité granuleux indiquant la présence d'un alcaloïde ; avec la noix de galle, précipité blanc.

La décoction du foie et de la rate, traités de la même façon, ont donné les mêmes résultats.

La strychnine à dose non toxique n'ayant pas suffi à neutraliser l'action du chloral, je l'ai administrée à la dose de 2 milligrammes (dose toxique).

Sixième expérience. — A 2 heures, je fis à un lapin du poids de 1k,950 une injection sous-cutanée de 4 grammes de chloral.

Vingt-six minutes après, tous les phénomènes caractéristiques du chloral étant très-prononcés, injection sous-cutanée de 2 milligrammes de strychnine (dose mortelle pour un lapin de 2 kilogrammes, lorsque la strychnine est injectée seule).

La présence de la strychnine ne s'est manifestée par aucun signe appréciable, et l'animal a succombé le soir, après avoir offert un tableau semblable en tous points à celui de l'expérience précédente.

Les urines, la décoction de foie et de rate, traitées comme il a été dit plus haut, ont donné lieu aux mêmes précipités. Roideur cadavérique strychnique.

Septième expérience. — Lapin pesant 750 grammes. Injection sous-cutanée de 2 grammes de chloral (dose mortelle pour un lapin pesant moins de 1 kilogramme). En dix minutes, apparition des phénomènes propuits par cette substance; dix-neuf minutes après, injection sous-cutanée de 1 ½ milligramme de strychnine. L'animal a succombé sans avoir présenté le moindre symptôme que l'on pût attribuer à la strychnine. Mêmes particularités, relativement à l'examen des urines, de la décoction de foie et de rate. Roideur cadavérique strychnique.

Conclusions. — 1° La dose de 4 grammes de chloral, injectée dans le tissu cellulaire, est *fatalement mortelle* pour des lapins du poids de 2 kilogrammes. Il en est de même de la dose de 2 grammes, pour des lapins pesant moins de 1 kilogramme.

2° Si, lorsque les effets produits par cette injection de chloral se sont franchement manifestés, on essaye de les combattre et de les arrêter en injectant 1 1/2 milligramme ou 2 milligrammes de strychnine (la première de ces deux doses n'étant pas mortelle, la seconde l'étant au contraire pour un lapin de 2 kilogrammes), les animaux succombent dans l'un et l'autre cas.

3° Pendant toute la durée de l'expérience, depuis le moment où la strychnine est introduite dans l'organisme jusqu'à la mort, *aucun phénomène ne révèle sa présence*. La rigidité cadavérique, ainsi que les précipités fournis par les urines, la décoction de foie et de rate traitées par le bi-iodure de potassium et la décoction de noix de galle, sont les seules particularités qui ne permettent de conserver aucun doute sur l'absorption de l'alcaloïde.

4° Quoique les expériences précédentes semblent renverser l'opinion de M. O. Liebreich, que la strychnine est l'antidote du chloral, M. Oré n'a pas voulu tirer cette conclusion,

de nouvelles expériences lui paraissant encore nécessaires pour fixer définitivement les idées sur ce point; elles font l'objet d'une nouvelle note.

Malgré les expériences si précises de l'auteur, il ne s'est pas hâté de conclure, contrairement à M. Liebreich, que la strychnine n'est pas l'antidote du chloral. Il a voulu, pour lever tous les doutes à ce sujet, opposer à l'action toxique de *quatre* grammes de chloral des doses successivement croissantes de strychnine, depuis 1/2 milligramme jusqu'à 5 milligrammes. Tel est le but d'une dernière communication faite à l'Académie des sciences.

Il résulte de ces nouvelles expériences que non-seulement l'action de la strychnine n'a pas neutralisé celle du chloral, mais qu'elle a, au contraire, précipité le résultat final, c'est-à-dire la mort de l'animal. La strychnine n'est donc pas l'antidote du chloral.

HYGIÈNE PUBLIQUE.

Sur la fabrication des couleurs d'aniline sans acide arsénique; par MM. GIRARD et DE LAIRE.

Les procédés au moyen desquels la rosaniline est convertie en matières colorantes de différentes couleurs sont, on peut le dire, tout à fait inoffensifs au point de vue de la santé publique. D'un autre côté, l'extraction de la benzine, sa conversion en nitrobenzine, la réduction de celle-ci en aniline, peuvent être déjà, depuis quelques années, regardées comme des opérations faciles, industrielles, ne présentant aucun danger réel. Nulle industrie ne mériterait donc moins que celle qui nous occupe d'être rangée dans la catégorie des industries insalubres, et il n'y aurait qu'à s'applaudir de ses développements, source de richesse pour notre pays, si le remarquable ensemble des fabrications qui la constituent n'était radicalement vicié par le procédé de préparation de la rosaniline, cause permanente d'empoisonnement pour les lieux où il s'exécute.

Il repose, en effet, sur l'emploi de l'acide arsénique, et n'exige pas moins de 400 kilogrammes de cet acide pour une production de 100 kilogrammes de rosaniline propre à être transformée en bleu ou en violet. Il y a telles fabriques que nous pourrions citer, qui consomment plus de 600 kilogrammes d'acide arsénique par jour, quantités effrayantes, si l'on songe au pouvoir toxique de ce corps et à la manière dont les fabriques s'en débarrassent, soit en les jetant à l'état d'arsénite et d'arséniate de soude dans les cours d'eau, soit en les enfouissant, sous forme de composés calcaires ou organiques, dans le sol même.

On conçoit sans peine que de nombreux empoisonnements aient dû être la conséquence de ce mode d'opérer. Presque toutes les usines dans lesquelles on produit le rouge d'aniline sur une vaste échelle ont été le théâtre d'accidents de cette nature, assez graves pour forcer les conseils d'hygiène et les autorités compétentes, à Lyon, à Bâle, à Zurich, d'intervenir et de se préoccuper des mesures à prescrire pour éviter le retour de pareils faits (1).

Malheureusement aucune des prescriptions, édictées ou conseillées, ne s'est trouvée jusqu'à présent soit efficace, soit pratique. *A priori*, on a peine à comprendre qu'il en soit ainsi; la question semble comporter deux solutions, également possibles théoriquement, et paraissant n'exiger pour être pratiquées que peu d'efforts.

Ces deux solutions sont : ou bien le remplacement de l'acide arsénique comme agent de transformation de l'aniline en rosaniline, par un autre réactif non vénéneux ou ne donnant pas naissance à des résidus vénéneux; ou bien un mode de traitement du rouge d'aniline arsenical, permettant de recueillir en entier, sous une forme quelconque, l'arsenic qu'il contient et de le régénérer.

Dans chacune de ces deux voies, malgré des essais multipliés,

(1) L'Angleterre n'a été préservée de semblables accidents que par la situation des usines placées sur des cours d'eau, assez près de la mer pour être soumis à l'influence du flux et du reflux.

malgré un intérêt pressant, l'industrie n'est point parvenue à un résultat satisfaisant. Vainement on a tenté de remplacer l'acide arsénique par le nitrate de mercure, l'acide antimonique, la nitrobenzine agissant en présence du fer; procédés ou réactifs, rien n'a franchi le seuil du laboratoire; aucun fabricant n'a jamais pu les pratiquer sincèrement et exclusivement. Il y a déjà sept ans, vivement préoccupés nous-mêmes de cette question, nous avons cru en trouver la solution, d'une part dans l'évaporation des eaux arsenicales, d'autre part dans la combustion, au moyen de fours spéciaux, des résidus solides provenant de la purification de la rosaniline. Mais ces traitements, qui en eux-mêmes sont simples et peu coûteux, imposent cependant aux fabricants français un surcroît de dépenses qu'ils ne peuvent supporter, surtout en présence du bas prix actuel de ces couleurs et de la concurrence allemande, si favorisée par le bon marché des sels et des alcools exempts de toute taxe en Suisse et en Allemagne.

Nous avons pensé qu'une solution, alors même qu'elle ne serait qu'indirecte et approchée, n'en posséderait pas moins une importance réelle.

Celle que nous proposons repose sur ce fait déjà indiqué en commençant, que la teinture ne consomme qu'une quantité très-restreinte de la masse totale de la rosaniline fabriquée, dont la plus grande partie, dans le rapport de 9 à 1, est employée à produire d'autres matières colorantes bleues, vertes, violettes ou brunes. De là il suit qu'un procédé qui permettrait de préparer la rosaniline triphénylique sans employer le rouge d'aniline ni aucune substance toxique, réduirait les quantités d'acide arsénique consommées par l'industrie des matières colorantes artificielles dans une proportion considérable, que nous estimons être de deux cinquièmes environ.

Ce procédé résulte de l'ensemble de nos recherches sur la préparation des monamines secondaires phényliques et toluyliques, et sur leur transformation en rosaniline et mauvaniline phényliques et toluyliques.

Une courte description de ce nouveau mode de fabrication montrera que nous ne sommes point, en cherchant à éviter un inconvénient, tombés, comme il arrive quelquefois, dans un

plus grand; mais que notre procédé est bien véritablement d'une innocuité complète, et, de plus, parfaitement pratique.

Préparation de la diphénylamine, de la ditoluylamine et en général de toutes les monamines secondaires et tertiaires de la série aromatique. — Le procédé au moyen duquel nous préparons la diphénylamine commerciale présente la plus extrême simplicité. Il consiste essentiellement à faire réagir, dans un appareil fermé, sous une pression de cinq à six atmosphères et à une température de 250 à 260 degrés, l'aniline du commerce sur son chlorhydrate. L'appareil, contenant environ deux hectolitres, se compose d'un vase cylindrique en fonte, émaillé intérieurement et fermé au moyen de boulons par un couvercle portant une soupape, un manomètre et un tube creux servant d'étui à un thermomètre. Il est encastré dans un fourreau construit en briques et disposé de manière que le chauffage s'opère par l'air chaud seulement.

On introduit dans l'appareil environ équivalents égaux d'aniline et de chlorhydrate d'aniline parfaitement sec, et l'on élève graduellement la température jusqu'à 260 degrés; la pression intérieure ne dépasse pas cinq ou six atmosphères. On maintient cette température dix à onze heures, et au bout de ce temps, on laisse refroidir. Dans ces conditions, l'aniline et son chlorhydrate se sont transformés en grande partie en diphénylamine.

Pour purifier cette substance, on traite toute la masse à chaud par l'acide chlorhydrique fort et l'on étend la dissolution imparfaite obtenue, d'une grande quantité d'eau, vingt à trente fois le volume de l'acide employé. L'aniline non transformée reste en dissolution dans la liqueur à l'état de chlorhydrate d'aniline ainsi que quelques résidus colorés, tandis que la diphénylamine, dont le chlorhydrate est décomposable par l'eau, se précipite. On la recueille, on la lave, on la sèche, et pour achever sa purification, on la distille soit à feu nu, soit par entraînement mécanique au moyen de la vapeur d'eau.

Transformation de la diphénylamine en bleu. — Presque tous les agents oxydants qui convertissent l'aniline commerciale en rosaniline peuvent opérer la transformation de la diphénylamine commerciale (mélange de diphénylamine et de ses homologues) en matière colorante bleue. Mais de tous ces réactifs, celui dont l'emploi nous a paru le plus avantageux sous le rapport du rendement, de la rapidité de l'opération, de la facilité de la purification du bleu obtenu, c'est le sesquichlorure de carbone. La réaction est très-nette. Le sesquichlorure de carbone passe à l'état de protochlorure et se distille.

L'opération se pratique dans des cornues de fonte émaillée, munies d'agitateurs et chauffées au bain d'huile. Elles peuvent contenir environ 40 à 50 litres. On introduit alors 12 kilogrammes de sesquichlorure de carbone et 10 kilogrammes de diphénylamine commerciale. On chauffe graduellement jusqu'à 180 degrés. Sa réaction commence vers 160 degrés; on maintient le thermomètre entre ces deux points, pendant trois ou quatre heures; 6 atomes de chlore enlèvent 6 atomes d'hydrogène à trois molécules des

monamines secondaires, qui se soudent pour donner naissance à une molécule d'une triamine tertiaire colorante. Il se produit un abondant dégagement d'acide chlorhydrique et il distille du protochlorure de carbone : on le recueille dans une éprouvette graduée, sur laquelle on a marqué d'avance le volume que doit occuper le protochlorure correspondant au sesquichlorure employé. Lorsque cette quantite est obtenue, la réaction est terminée.

On coule alors, sur des plaques de tôle, la matière colorante qui devient cassante par le refroidissement et se présente sous un bel aspect métallique.

Purification. — Le bleu en cet état n'est pas assez pur pour les besoins de la teinture; il exige une purification qui peut être faite suivant différentes méthodes, mais il nous suffira de citer la suivante :

Une partie de bleu brut est dissoute dans deux parties d'aniline tiède. Cette solution est versée dans dix fois son poids de benzine, petit à petit et en agitant constamment. Cette opération se fait à froid, dans un vase fermé, pour éviter l'évaporation; on peut la répéter plusieurs fois, puis le bleu recueilli est lavé avec cinq fois son poids de benzine, dans un appareil fermé. Cette matière dans cet état est propre déjà aux usages de la teinture; on peut, s'il est nécessaire, la purifier davantage en la transformant en base, par l'ébullition dans une solution étendue de potasse dans l'alcool, et en précipitant la solution filtrée de cette base dans l'alcool, par un acide tel que l'acide chlorhydrique. Le bleu obtenu se présente alors sous la forme d'un précipité alcalin, qui, lavé et séché, constitue une magnifique matière colorante.

Dans une note adressée à l'Académie des sciences, M. Lauth fait observer qu'il a résolu, dans un mémoire publié en 1861, le problème que MM. Girard et de Laire se sont posé. Il a moutré, dit-il, que la *méthylaniline* soumise à l'action de divers oxydants se transforme en un beau violet, et cette observation, ajoute-t-il, a reçu, dès 1866, une consécratiou industrielle importante par la fabrication du violet de Paris. De même il existe plusieurs méthodes pour produire les verts d'aniline sans avoir recours à la fuschine. MM. Girard et de Laire n'auraient donc pas découvert une méthode nouvelle. M. Lauth pense, en outre, que ces savants ont exagéré les inconvénients de l'emploi de l'acide arsénique, et qu'avec des précautions convenables, aucun inconvénient sérieux n'est à craindre. Le conseil de salubrité de Paris a cependant signalé à diverses reprises les dangers que présente cette industrie.

M. Bardy fait remarquer, de son côté, que la *méthyldiphénylamine* qu'il a préparée le premier et utilisée comme source

de matières colorantes a des propriétés nettement définies. Elle ne peut être confondue avec un isomère obtenu, en 1869, par MM. Girard et de Laire en faisant réagir la méthylaniline sur le chlorhydrate d'aniline.

BIBLIOGRAPHIE.

Traité élémentaire de chimie organique; par M. BERTHELOT, *professeur au Collége de France et à l'École supérieure de pharmacie de Paris* (1).

Dans un ouvrage publié en 1860, et ayant pour titre *Traité de chimie organique fondé sur la synthèse*, M. Berthelot s'est attaché à montrer comment les matières organiques peuvent être formées par synthèse, c'est-à-dire à l'aide des corps simples qui les constituent, et par le seul jeu des forces chimiques. Le nouveau livre qu'il publie aujourd'hui est l'application des mêmes doctrines, présentée sous une forme élémentaire et méthodique qui les rend plus facilement saisissables pour des étudiants peu versés encore dans les réactions d'une science aussi complexe que la chimie organique.

Pour coordonner l'étude des nombreux composés que cette science embrasse, M. Berthelot a pensé devoir adopter un principe de classification simple, et celui auquel il s'est arrêté est la fonction chimique que remplit le corps examiné. L'ouvrage se trouve ainsi partagé en huit grandes divisions correspondant à huit livres distincts, savoir : 1° les notions générales; 2° les carbures d'hydrogène; 3° les alcools et les éthers; 4° les aldéhydes; 5° les acides; 6° les alcalis; 7° les radicaux métalliques composés; 8° les amides. Cette classification offre des avantages considérables et qu'on ne peut méconnaître : non-seulement elle représente la formation méthodique et la synthèse progressive des composés, en partant des éléments simples qui les constituent, mais elle permet aussi de formuler les lois générales de leur composition, de leurs dédoublements,

(1) 1872. Chez Dunod, éditeur, 49, quai des Augustins.

de leurs substitutions, et de prévoir des réactions qui sont le plus souvent confirmées par l'expérience.

Ayant ainsi tracé les cadres généraux et leurs divisions principales, M. Berthelot a donné, sur un petit nombre de corps, choisis comme types de leurs classes respectives, une description détaillée des caractères physiques et chimiques qui leur appartiennent, en se conformant, d'ailleurs, à un plan d'exposition méthodique et général, susceptible d'être appliqué à tous les corps du même groupe. Il a pu ainsi présenter l'histoire de ces derniers d'une manière sommaire et succincte, et maintenir la généralité de la science, au milieu de la description indéfinie des faits particuliers.

Nous allons essayer, dans une analyse rapide, de donner une idée de la publication nouvelle de M. Berthelot.

Le livre I comprend les généralités de la chimie organique. Il marque clairement l'objet et le but de cette science. Il définit l'analyse immédiate et l'analyse élémentaire, et montre dans quelles limites restreintes ces deux sortes d'analyses peuvent conduire à la reproduction synthétique des composés. Le petit nombre d'éléments que la chimie organique utilise, la mobilité extrême qu'ils présentent, les groupements très-divers qu'ils affectent sont autant de circonstances qui rendent la synthèse plus difficile et plus délicate. Pour obtenir cette synthèse, il ne suffit pas, comme en chimie minérale, de connaître la nature et la proportion des éléments qui composent un corps, il faut connaître encore et surtout la suite progressive des décompositions que ce corps éprouve, avant d'arriver à l'action ultime qui le résout en ses éléments. L'auteur insiste avec raison sur l'importance de ce nouveau genre d'analyse qu'il appelle *analyse intermédiaire*, et dont les deux points principaux sont : d'une part, l'échelle de décomposition ou la série des transformations qu'un corps peut éprouver sous l'influence d'un agent qui n'intervient pas chimiquement; d'une autre part, l'échelle de combustion, ou la série des destructions successives que ce même corps peut subir, à mesure que l'air ou l'oxygène réagissent chimiquement sur les composés formés.

Les détails qui complètent ces notions générales se rapportent

à l'établissement de la formule chimique des composés et à la fixation de leurs équivalents. On y trouve des données nouvelles et des renseignements très-utiles, surtout en ce qui concerne les équations génératrices, les types chimiques, les réactions de substitution.

C'est dans le livre II que l'auteur entre véritablement en matière. Les carbures d'hydrogène étant les plus simples des composés organiques, et servant par cela même à la reproduction des autres principes, c'est par eux qu'il a pensé devoir commencer l'étude des corps organiques en particulier. Le formène, l'acétylène, l'éthylène, la benzine sont décrits dans les plus grands détails, non-seulement en ce qui touche leur formation par analyse et par synthèse, mais pour tout ce qui concerne leur histoire chimique et les réactions auxquelles ils donnent lieu. Quelques-unes de ces réactions sont vraiment dignes d'intérêt : l'acétylène et l'azote peuvent, sous l'influence de l'étincelle électrique, s'unir directement à volumes égaux et constituer l'acide cyanhydrique. L'éthylène, mis en contact avec l'acide sulfurique dans des conditions déterminées, peut fixer les éléments de l'eau, et se changer en alcool. En mettant un volume de formène avec trois volumes de chlore, et modérant l'action par l'interposition d'un gaz inerte, on obtient la synthèse du chloroforme, composé très-important par son emploi médical.

La benzine, considérée comme type des hydrocarbures de la série benzénique, est l'objet d'une étude approfondie. On y voit par quel mécanisme l'acide sulfurique la change en phénol, et l'acide carbonique en acide benzoïque; comment l'acide nitrique peut, en formant la nitrobenzine, devenir l'origine de la production de l'aniline et donner lieu à la singulière métamorphose d'un carbure d'hydrogène en un alcali. Les propriétés remarquables de cette aniline, particulièrement en ce qui touche à la fabrication d'un grand nombre de matières colorantes artificielles, sont présentées avec tous les développements qu'elles comportent.

Le livre III, consacré aux alcools et aux éthers, est de beaucoup le plus considérable, et n'occupe pas moins de 240 pages. C'est qu'en effet le mot alcool, appliqué jadis au seul produit

de la distillation du vin ou des liqueurs spiritueuses, s'applique aujourd'hui à toute une classe de composés, caractérisés par un ensemble de propriétés communes, dont la principale est qu'étant neutres par eux-mêmes, ils peuvent s'unir directement aux acides avec élimination d'eau pour donner naissance à des produits complétement neutres, appelés éthers. En comparant les alcools aux oxydes hydratés de la chimie minérale, les éthers ne seraient autre chose que les composés salins formés par l'union de ces hydrates avec les acides, et l'expérience montre que, comme les sels métalliques eux-mêmes, les éthers peuvent, en se décomposant sous l'action des alcalis, fixer les éléments de l'eau, et reproduire l'acide et l'alcool qui leur ont donné naissance.

En admettant cette définition, l'auteur ne manque pas de faire ressortir les différences qui existent entre les éthers et les sels de la chimie minérale. Tandis que, dans ces derniers, les réactions caractéristiques de l'acide subsistent comme s'il était libre; dans les éthers, au contraire, ces mêmes propriétés sont à l'état de dissimulation complète, et elles n'apparaissent qu'autant que l'éther lui-même est décomposé ou détruit. C'est ainsi que les éthers sulfurique, chlorhydrique, oxalique, ne donnent aucune des réactions appartenant aux acides d'où ils dérivent et dont ils renferment les éléments; tandis que les chlorures, sulfates, oxalates manifestent ces réactions avec tout autant de rapidité et d'énergie que s'il s'agissait des acides chlorhydrique, sulfurique, oxalique dans leur état de liberté complète.

Une autre différence également très-importante se remarque entre les éthers et les sels métalliques relativement à la manière dont ils se forment ou se détruisent. Tandis que l'union des acides avec les bases minérales se fait d'une manière rapide et pour ainsi dire instantanée, celle des mêmes acides avec les alcools ne se fait que d'une manière lente et progressive, et la même lenteur s'observe dans la décomposition de ces éthers comparée à celle qui se produit dans les sels métalliques sous les mêmes influences. Ainsi la question de temps, qui n'a qu'un intérêt restreint dans les réactions de la chimie minérale, a, au contraire, une importance capitale dans celles qui

se rapportent à la chimie organique, et particulièrement à la formation ou à la décomposition des éthers.

La définition actuelle des alcools et des éthers fait entrer dans les cadres réservés à ces sortes de composés, une multitude de produits qui paraissent s'en éloigner par leurs propriétés physiques les plus essentielles. L'idée qui s'est attachée dès l'origine au mot alcool et surtout à celui d'éther est celle d'un liquide subtil, odorant, d'une grande mobilité, essentiellement volatil. Et cependant combien de substances sont aujourd'hui rangées parmi les alcools et même parmi les éthers, quoique ne possèdant rien de ces propriétés caractéristiques et spéciales ! Le glucose placé à côté de l'alcool, la stéarine placée à côté de l'éther, quelle singulière opposition de caractères, quel singulier contraste ! Et pourtant, rien n'est plus conforme à l'harmonie des fonctions chimiques, à la loi des métamorphoses et des dédoublements.

Il est, toutefois, très-digne de remarque que la théorie aujourd'hui admise sur la formation et la constitution des éthers, ne puisse s'appliquer d'une manière directe à l'éther par excellence, à celui qui a donné son nom à toute la série des composés du même genre. L'éther ordinaire ne retient dans sa composition aucune trace de l'acide qui a servi à le former, et l'on ne peut le rattacher à la théorie générale qu'en admettant qu'il résulte de l'union de deux molécules d'alcool qui se sont combinées avec élimination d'eau, l'une de ces molécules jouant le rôle d'acide par rapport à l'autre conformément à la formule $C^4H^6O^2 + C^4H^6O^2 - H^2O^2 = C^8H^{10}O^2$.

En partant des généralités qu'il a pris soin d'établir dans un chapitre spécial, M. Berthelot divise tous les alcools en cinq classes distinctes, savoir : 1° les alcools proprement dits ou alcools d'oxydation ; 2° les alcools d'hydratation ; 3° les alcools secondaires ou tertiaires ; 4° les phénols ; 5° les alcools à fonctions mixtes. Les propriétés qui caractérisent ces divers alcools sont décrites avec soin. L'auteur montre par quelle série de réactions ils se produisent, comment ils se métamorphosent, quelle est la nature des acides, des aldéhydes, des alcalis, que chaque espèce distincte forme dans les mêmes conditions.

Dans l'histoire qu'il nous donne des alcools en particulier,

M. Berthelot insiste avec plus de détails sur ceux que leurs applications aux usages industriels ou médicaux recommandent d'une manière plus pressante à l'attention des chimistes. L'alcool éthylique et l'éther ordinaire des pharmacies occupent chacun un chapitre spécial. Le phénol, composé remarquable à plus d'un titre, est également l'objet d'une description détaillée, dans laquelle se trouvent compris les dérivés formés par substitution, et particulièrement le phénol trinitré ou acide picrique.

Après avoir traité des alcools monoatomiques, l'auteur s'occupe, dans un chapitre particulier, des alcools d'une atomicité différente, ou alcools polyatomiques, dont les principaux sont le glycol, la glycérine, l'érythrite, la pinite, la quercite, la mannite, le glucose. Toutes ces substances possèdent les réactions générales des alcools ; mais il résulte de leur définition même que ces réactions peuvent être complètes ou incomplètes, suivant que l'alcool sur lequel elles s'exercent s'en trouve complétement ou incomplétement saturé. De là cette conséquence fort singulière qu'un même alcool polyatomique peut donner lieu à plusieurs séries d'éthers, et même remplir plusieurs fonctions distinctes, si l'un des atomes étant maintenu à l'état d'alcool, le second se trouve transformé en acide, le troisième en éther, etc...

La glycérine représente un alcool triatomique, c'est-à-dire un alcool formé par trois équivalents d'un même composé, intimement unis et inséparables. C'est sur elle que repose toute la théorie des corps gras neutres, de même que le glucose, qui est un alcool hexatomique, domine toute la théorie des matières sucrées et de leurs dérivés. Nous regrettons de ne pouvoir suivre l'auteur dans les développements très-considérables qu'il a donnés à cette partie de la chimie organique, développements que ne promettait pas le titre élémentaire de l'ouvrage, mais qui se trouvent parfaitement justifiés par l'importance même du sujet auquel ils se rapportent.

Dans un chapitre du même livre, intitulé *Polysaccharides*, l'auteur traite de certains principes neutres, qui constituent la masse principale des végétaux, et qui peuvent être représentés dans leur composition par du carbone uni à l'oxygène et

l'hydrogène dans les proportions qui constituent l'eau. De ce nombre sont la dextrine, l'amidon, l'inuline, les gommes, le principe ligneux, la cellulose, etc. Tous ces corps sont considérés comme se rattachant à la classe des alcools ou plutôt à celle des éthers, par leur fonction chimique, comme par l'ensemble des réactions qu'ils éprouvent sous l'influence de l'eau, des acides et des alcalis. Ce sont des éthers mixtes d'un ordre assez élevé. Leur composition est très-simple ; mais tout porte à croire que cette simplicité n'est qu'apparente, et que leur véritable équivalent est un multiple de la formule $C^{12}H^{10}O^{10}$ qui leur est généralement attribuée. En les désignant sous le nom de saccharides, l'auteur les assimile aux glucosides ou éthers du glucose, groupe de corps extrêmement nombreux, parmi lesquels se trouvent des substances très-intéressantes, telles que le tannin, la salicine, la phlorizine, l'amygdaline, le quercitrin, etc... BUIGNET.

(La suite prochainement.)

NÉCROLOGIE.

M. VIGLA. — Nous avons annoncé avec un profond regret la mort de notre collaborateur et ami M. le Dr Vigla. Ses funérailles ont eu lieu au milieu d'un grand concours de médecins et de gens du monde. M. Vigla était un des membres les plus distingués et les plus sympathiques de l'Académie de médecine, et il avait parcouru d'une manière brillante la carrière médicale.

Il avait exprimé, en mourant, le désir qu'aucun discours ne fût prononcé sur sa tombe, mais sur la proposition de M. Roger et avec l'assentiment unanime de l'Académie, M. Barth a lu le discours suivant qu'il se proposait de prononcer dans cette douloureuse circonstance :

« Je remplis un pieux devoir et je cède à un élan du cœur en adressant, au nom de l'Académie, un dernier adieu au digne collègue dont nous déplorons la perte.

« Vigla avait à peine atteint sa cinquante-neuvième année

quand la mort nous l'a ravi. Cette vie si prématurément tranchée n'en a pas moins été bien et dignement remplie.

« Interne des hôpitaux, chef de clinique de Rostan, membre et secrétaire de la Société anatomique, agrégé à la Faculté de médecine, nommé le premier de sa promotion en 1847, médecin du collége Louis-le-Grand, médecin de l'Hôtel-Dieu, membre de l'Académie, Vigla s'est distingué dans ces différentes positions par son zèle et son exactitude à remplir tous les devoirs.

« Il ne s'est pas moins signalé par son amour de l'étude et par son infatigable activité dans l'exercice de sa noble profession.

« Quoiqu'il n'ait pas écrit de gros volumes, Vigla n'en a pas moins fourni à la science un contingent de travaux qui lui assurent une place honorable parmi les médecins de cette forte génération qui a fait l'honneur de l'école française.

« Il est, après Rayer son illustre maître, l'un de ceux qui ont le plus contribué à la connaissance positive de la morve aiguë chez l'homme; et sa thèse de doctorat (en 1839) est restée une des monographies les plus complètes de cette redoutable maladie.

« Ce premier travail avait révélé en Vigla la sagacité de l'observateur et le talent d'exposition de l'écrivain.

« D'autres publications n'ont fait que justifier cette appréciation du mérite de notre regretté collègue.

« Qu'il me suffise de citer ses études microscopiques sur l'urine au point de vue clinique;

« Ses recherches sur la rupture spontanée de la rate;

« Un excellent mémoire sur les communications accidentelles de l'œsophage avec le poumon et les bronches;

« Un travail plein d'intérêt sur les hydatides de la cavité thoracique; une étude approfondie des accidents cérébraux qui compliquent le rhumatisme articulaire aigu.

« Si Vigla n'a pas produit un nombre plus considérable de travaux, c'est que, de bonne heure, la clientèle est venue absorber tous ses moments. Ses succès dans la pratique de la médecine étaient le fruit d'un grand bon sens, d'un jugement des plus solides. Aux qualités du cœur et de l'esprit, qui constituent le praticien par excellence, il joignait l'aménité de ca-

ractère et la bienveillance, qui ont fait de lui un de nos confrères les plus aimés.

« Si l'on pouvait lui faire un reproche, c'est qu'il s'est trop prodigué.

« Dévoué, jusqu'à l'entier oubli de lui-même, aux devoirs d'une profession qu'il aimait passionnément, il n'a jamais pris de repos ; et c'est sous l'excès de la fatigue que sa robuste santé, qui semblait lui assurer une longue existence, a subi l'atteinte qui devait lui être mortelle.

« C'est en juin 1870 qu'une endocardite aiguë, avec congestion pulmonaire double, est venue l'arrêter dans sa carrière. Parti de Paris au mois d'août, il a échappé aux misères matérielles du siége ; mais son noble cœur n'a pas moins souffert de nos douleurs nationales. Et quand il nous est revenu après sept mois d'absence, il semblait n'avoir plus que peu de temps à vivre.

« Cependant, grâce aux soins dévoués et affectueux dont il était entouré, il s'est relevé de la terrible étreinte d'un mal qui ne pardonne guère. Mais il n'a plus traîné qu'une pénible existence, dont les souffrances physiques s'aggravaient par la douleur de se voir enlevé à la vie active qui avait fait son bonheur.

« Dans cette triste situation, il a voulu encore occuper ses belles facultés en travaillant à l'instruction de son fils ; il n'a cessé de l'intéresser à la science qu'il ne pouvait plus servir, et a conservé un calme, une sérénité qui ont fait l'admiration de ses amis jusqu'au jour fatal qui l'a brusquement enlevé à l'affection bien méritée de tous ceux qui l'ont connu.

« En voyant nos plus estimés collègues emportés ainsi tour à tour, faut-il penser qu'ils périssent comme les feuilles de l'arbre qui tombent l'une après l'autre et se réduisent en poussière sur le sol ? Je ne le puis croire ; Vigla ne le croyait pas : il avait foi en une plus haute destinée.

« Quelle est-elle ? C'est le secret de Dieu. Mais nous devons penser qu'elle est heureuse, en nous retraçant cette vie si honnête et si dignement remplie. »

VARIÉTÉS.

Culture des quinquinas à Java.

M. Léon Soubeiran a reçu de M. Van Gorkom la note suivante sur la culture des quinquinas à Java · « Notre culture de *Cinchona* prospère à merveille, et notre corps de santé emploie avec avantage nos écorces, leurs extraits, et en particulier le quinium. Le gouvernement a nommé dans ces derniers temps M. D. Moens, directeur de la fabrique que j'ai fondée au milieu de nos plantations, et nous pensons pouvoir bientôt nous procurer nous-mêmes les alcaloïdes nécessaires pour la consommation de nos hôpitaux.

« En mars dernier, on a fait à Amsterdam une vente publique d'environ 6,000 kilogrammes d'écorce au prix moyen de 2 ou 3 florins le kilogramme. Ces écorces ont été trouvées en bon état de conservation et remarquables de couleur et d'odeur. Les frais annuels de la culture sont aujourd'hui balancés par la production et, avant 1876, tous les frais seront remboursés. Les plantations particulières se multiplient toujours, et les écorces de Java feront bientôt sur le marché européen, concurrence aux écorces américaines. »

L. S.

Préparation du camphre.

D'après M. Bechtinger, à l'île Formose, dans les forêts qui recouvrent les montagnes où le Tamsui prend sa source, vivent quelques colons chinois, qui se sont hasardés dans le voisinage des indigènes pour gagner leur pauvre vie pour la préparation du camphre. Ils se servent pour cela de grands fourneaux d'argile dans lesquels ils introduisent un cylindre, qui est également en argile, et qui se compose de trois réservoirs superposés. Le réservoir inférieur est plein d'eau. Celui du milieu, qui communique par des fentes avec le récipient d'en bas et celui d'en haut, est rempli de fragments de bois de camphrier, hachés tout menu. Lorsque le fourneau est allumé, la vapeur du ré-

servoir d'en bas s'élève dans celui du milieu, et passant à travers tous les débris macérés, entraîne l'essence de camphre, qui va se déposer en cristaux dans le récipient supérieur. Une fois recueilli, le camphre est porté à Bangka et de là expédié en Chine par le port de Tamsui et pour le compte des mandarins, qui ont le monopole de cette denrée. (*Ausland.*)

(*Journal des voyages allemand.*)

Sur la cellulose et la tunicine; par M. Berthelot.

On sait que le nom de *cellulose* est appliqué aujourd'hui à des principes très-divers, qui ont pour caractères communs leur composition $(C^{12}H^{10}O^{10})n$, la propriété d'être convertis en glucose par les acides étendus et celle de se colorer en bleu violacé par l'iode, après l'action des acides concentrés, ou du chlorure de zinc ou de divers autres agents.

Mais ces principes opposent une résistance très-inégale à l'action hydratante des acides. L'action oxydante de la potasse, avec formation d'acide oxalique, s'opère également d'une manière très-différente et à des températures inégales.

Le principe le plus stable paraît être la variété de cellulose animale que M. Berthelot a désignée sous le nom de *tunicine*, et qu'on extrait de l'enveloppe des mollusques tuniciens. La tunicine résiste beaucoup plus que le coton ou le papier à l'action des acides Le fluorure de bore ne le carbonise pas, tandis qu'il détruit immédiatement le papier, le coton et les divers ligneux. Ce caractère distingue la tunicine des principes analogues.

Solubilité du sucre dans des mélanges d'alcool et d'eau; par M. Scheibler (1).

L'auteur a fait de nombreuses expériences sur la solubilité du sucre dans des mélanges d'alcool et d'eau. Nous nous bornerons à donner ici les résultats les plus utiles. Lorque l'eau

(1) *Deutsche chemische Gesellschaft. Bulletin de la Société chimique.*

contient 30 pour 100 d'alcool, elle dissout, à 0°, 65,5 de sucre pour 100, à 14°, 67,9 et à 40°, 82,2.

Un mélange d'eau et d'alcool à parties égales dissout, à 0°, 45,9 de sucre, à 14°, 47,1 et à 40°, 63,4.

Un mélange de 10 parties d'eau et de 90 parties d'alcool dissout, à 0°, 0,7 de sucre, à 14°, 0,9 et à 40°, 2,3.

L'alcool absolu ne dissout que des traces de sucre.

L'eau pure dissout, à 0°, 65 de sucre pour 100, à 15°, 66,1, à 30°, 69,8 et à 50°, 82,7. P.

REVUE DES TRAVAUX DE CHIMIE
PUBLIÉS A L'ÉTRANGER.

Sur une troisième aniline nitrée; par MM. J. Fr. Walker et Zincke (1). — On a décrit jusqu'ici deux anilines nitrées isomériques : la première prend naissance quand on soumet la binitrobenzine à l'action de l'hydrogène, et la seconde s'obtient en faisant agir l'acide azotique sur l'acétanilide. MM. Walker et Zincke en font aujourd'hui connaître une troisième.

La benzine monobromée soumise à l'action de l'acide azotibue fumant donne deux benzines bromonitrées isomériques. Or, ces deux isomères chauffés avec de l'ammoniaque en solution alcoolique concentrée donnent du bromhydrate d'ammoniaque et deux anilines nitrées isomériques,

$$\underset{\text{Benzine bromonitrée.}}{C^{12}H^{4}Br(AzO^{4})} + 2AzH^{3} = \underset{\text{Nitraniline.}}{C^{12}H^{6}(AzO^{4})Az} + AzH^{4}Br.$$

Or l'une des nitranilines ainsi obtenues est identique avec celle qui dérive de l'acétanilide, tandis que l'autre constitue un troisième isomère.

La nouvelle nitraniline est plus soluble que les autres dans l'eau et dans l'alcool. Elle constitue des aiguilles fines, fusibles à 66 degrés, volatilisables à une température élevée. Son chlorhydrate et son nitrate cristallisent.

---

(1) *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. V, p. 114.

Mélange explosible de phosphore et de chlorate de potasse; par M. F. Moigno (1). — Lorsqu'on laisse évaporer à l'air une solution sulfocarbonique de phosphore, ce dernier s'enflamme spontanément dès que le sulfure de carbone a disparu. C'est là une expérience de cours bien connue. Si l'on verse la même solution sur une feuille de papier recouverte de chlorate de potasse finement pulvérisé, la combustion du phosphore s'opère avec une violente explosion. L'expérience ne doit être faite que sur de très-faibles quantités de matière.

Sur la nataloïne; par M. F. A. Fluckiger (2). — M. Smith a découvert dans l'aloès des Barbades un principe cristallisé qu'il a nommé aloïne et qui a été étudié depuis par Stenhouse et par M. Groves (voir ce recueil, 3e série, t. XIX, p. 275 et 305; t. XXI, p. 427, et t. XXXI, p. 367). Lorsqu'on soumet l'aloès de Natal au traitement usité pour obtenir l'aloïne, on obtient un composé cristallisé différent que M. Fluckiger nomme nataloïne. Ce dernier corps se distingue de l'aloïne en ce qu'il ne perd pas d'eau sur l'acide sulfurique, et qu'il ne commence à en fournir que vers 160 degrés alors qu'il se détruit. Sa composition est $C^{68}H^{38}O^{30}$, c'est-à-dire identique à celle de l'aloïne hydratée cristallisée.

La nataloïne est soluble dans l'acide sulfurique concentré en donnant une liqueur que l'eau précipite et qui additionnée d'acide nitrique, de vapeurs nitreuses ou de nitrates, se colore d'abord en vert, puis en rouge et enfin en bleu. La même solution sulfurique se colore en vert pendant un instant quand on l'additionne de chlorate de potasse; elle donne avec le chromate de potasse une coloration bleue magnifique. Oxydée par l'acide azotique, la nataloïne ne donne pas, comme l'aloïne, de l'acide picrique.

La quantité de nataloïne renfermée dans l'aloès de Natal est considérable; aussi cet aloès donne-t-il directement les réactions qui viennent d'être indiquées. Ces dernières permettent donc de le distinguer des aloès du Cap, des Barbades et de Zanzibar.

---

(1) *Chemical News*, t. XXV, p. 198.

(2) *Archiv für Pharmacie*, t. CXCIX, p. 11.

D'après l'auteur, l'aloès de Zanzibar contient un principe cristallisé différent de l'aloïne et de la nataloïne.

Sur un glucoside du Melampyrum arvense; par MM. H. Ludwig et H. Muller (1). — Les auteurs épuisent par l'alcool concentré les graines de Melampyrum arvense, évaporent la solution, reprennent par l'eau le résidu, évaporent de nouveau après filtration et traitent le produit sec par quinze fois son poids d'eau additionnée de volumes égaux d'alcool et d'éther; après avoir chassé l'éther et une partie de l'alcool par la distillation, ils abandonnent sur de l'acide sulfurique la liqueur obtenue. Après quelque temps, ils obtiennent une masse mamelonnée formée de petites aiguilles brunes qu'ils purifient par cristallisation dans l'alcool absolu. Le composé ainsi préparé serait un glucoside nouveau présentant avec la rhinantine de grandes analogies.

Sur les dérivés de la butyrone; par M. C. A. Kurtz (2). — On sait depuis les travaux de M. Friedel que l'acétone normale fournit un certain nombre de dérivés intéressants dont le plus important est l'alcool isopropylique. M. Kurtz a reproduit les mêmes réactions avec une autre acétone, la butyrone, $C^{14}H^{14}O^{2}$, obtenue par la distillation du butyrate de chaux.

La butyrone dont il a fait usage bouillait à 144 degrés; oxydée par l'acide chromique, elle a fourni des acides propionique et butyrique.

L'action de l'hydrogène naissant sur ce corps a donné lieu à la production d'un iso-alcool correspondant à l'alcool isopropylique. Il suffit d'additionner d'eau la butyrone, et d'y projeter peu à peu des fragments de sodium pour produire l'alcool en question. On rectifie sur du sodium pour enlever les dernières portions d'eau, puis on soumet le produit à la distillation fractionnée : il passe d'abord vers 150 degrés un liquide assez abondant, puis vers 260 degrés une huile qui se solidifie par le refroidissement. La portion volatile traitée à part distille entre

---

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CLXI, p. 205.

(2) *Archiv. für Pharmacie*, t. CXCIX, p. 6.

149 et 150 degrés ; elle présente exactement la composition d'un alcool heptylique $C^{14}H^{16}O^2$. De plus, obtenue par fixation de H^2 sur la butyrone

$$C^{14}H^{14}O^2 + H^2 = C^{14}H^{16}O^2,$$

cette matière, oxydée par l'acide chromique régénère de la butyrone

$$C^{14}C^{16}O^2 + O^2 = C^{14}H^{14}O^2 + H^2O^2$$

et non de l'aldéhyde heptylique. Elle constitue donc un iso-alcool analogue à l'alcool isopropylique. Cet alcool a pour densité 0,814. Il forme un éther iodhydrique bouillant à 180 degrés en s'altérant.

La matière cristallisable qui se forme en même temps dans l'action de l'hydrogène sur la butyrone est la butyropinacone $C^{28}H^{30}O^4$, qui se forme de la même manière que la pinacone dans l'action de l'hydrogène sur l'acétone.

$$\underset{\text{Butyrone.}}{2C^{14}H^{14}O^2} + H^2 = \underset{\text{Butyropinakone}}{C^{28}H^{30}O^4}$$

$$\underset{\text{Acétone}}{2C^6H^6O^2} + H^2 = \underset{\text{Pinakone.}}{C^{12}H^{14}O^4}$$

C'est un produit intermédiaire entre la butyrone et l'alcool isoheptylique. On la purifie par cristallisation dans l'alcool. Elle fond à 68 degrés. Elle est soluble dans l'alcool et dans l'éther, insoluble dans l'eau. Oxydée, elle régénère de la butyrone.

L'action du chlore et celle du perchlorure de phosphore sur la butyrone n'ont donné à l'auteur que des résultats manquant de netteté.

Sur un nouvel amylène; par M. Ermolaiew (1). — On a décrit jusqu'ici deux carbures d'hydrogène présentant la composition $C^{10}H^{10}$: l'amylène qui dérive de l'alcool amylique de fermentation par deshydratation

$$C^{10}H^{12}O^2 = C^{10}H^{10} + H^2O^2$$

et l'éthyl-allyle qui a été découvert par M. Wurtz en faisant réagir le zinc-éthyle sur l'iodure d'allyle

$$C^6H^5I + C^4H^5Zn = ZnI + C^{10}H^{10}.$$

(1) *Bulletin de l'Académie de Saint-Pétersbourg*, 2 mai 1871. — *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CLXII, p. 189.

Ces deux isomères combinés à l'acide iodhydrique, puis traités par l'oxyde d'argent en présence de l'eau, donnent deux alcools d'hydratation isomériques entre eux :

$$2C^{10}H^{10},HI + 2AgO + H^{2}O^{2} = 2C^{10}H^{12}O^{2} + 2AgI.$$

MM. Beilstein et Rieth ont obtenu d'autre part, par l'action du zinc-éthyle sur le chloroforme, un carbure $C^{10}H^{10}$ dont la nature est encore assez peu connue. Il est de même d'un carbure de même composition décrit par M. Buff sous le nom de (α) amylène. Ces deux derniers amylènes sont-ils différents des précédents? C'est cequ'on ne pourrait affirmer actuellement.

M. Popoff a fait connaître, il y a quelque temps, un alcool amylique tertiaire qu'il a nommé diméthyl-éthyl-carbinol; il l'a obtenu en partant du zinc-méthyle et du chlorure de propionyle. Cet alcool est un liquide bouillant à 100 degrés, plus léger que l'eau (0,828), cristallisable vers — 30 degrés. M. Ermolaiew a transformé ce composé en iodure d'amyle en y dirigeant un courant d'acide iodhydrique gazeux : cet iodure est un liquide, dense, altérable, dont l'analyse conduit à la formule $C^{10}H^{11}I$.

Une solution alcoolique de potasse concentrée l'attaque, surtout à chaud : de l'iodure de potassium prend naissance ainsi qu'un liquide que l'on lave à l'eau, que l'on dessèche et que l'on purifie en le rectifiant. Ce liquide bout à 35 degrés et présente la composition de l'amylène $C^{10}H^{10}$; mais ses propriétés le différencient nettement des deux amylènes dont nous vènons de parler : c'est un troisième isomère. Son odeur est différente, mais surtout les réactions qu'il fournit avec le brome le caractérisent. Il s'unit en effet directement au brome en donnant une huile dense, un bibromure $C^{10}H^{10}Br^{2}$. Il s'unit également à l'acide iodhydrique dès la température ordinaire, plus vite encore à 100 degrés, en régénérant le corps dont il provient, l'iodure d'amyle tertiaire.

Sur l'acide dicyanacétique; par M. D. Amato (1). — Lorsqu'on chauffe l'acide monochloracétique, ou mieux son éther, avec du cyanure de potassium, il se forme du chlorure de potassium et de l'acide cyanacétique, lequel, traité par la

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CLXII, p. 389.

potasse, se transforme en acide malonique et en ammoniaque. C'est là une réaction classique.

$$C^4H^3ClO^4 + K(C^2Az) = KCl + C^4H^3(C^2Az)O^4$$
Ac. chloracétique. Ac. cyanacétique

$$C^4H^3(C^2Az)O^4 + KO,HO + H^2O^2 = AzH^3 + C^6H^3KO^8$$
Ac. cyanacétique. Malonate de potasse.

L'auteur a cherché à produire les mêmes réactions en partant de l'acide dichloracétique. Il a préparé de l'éther dichloracétique et l'a chauffé en solution alcoolique avec du cyanure de potassium. Après avoir maintenu le tout au bain-marie jusqu'à cessation de tout dégagement d'acide cyanhydrique, il a laissé refroidir, a séparé le chlorure de potassium par filtration, et la plus grande partie de l'alcool par distillation. Le résidu agité avec de l'éther a cédé à celui-ci un liquide sirupeux, cristallisable au bout de peu de temps. La partie insoluble dans l'éther a été additionnée d'acide sulfurique, puis traitée de nouveau par l'éther; celui-ci a dissous alors le même acide cristallisable.

Le produit obtenu par l'éther a été purifié par plusieurs cristallisations dans l'alcool et dans l'eau : il est alors incolore et sans saveur, neutre, fusible à 190 degrés, très-soluble dans l'alcool et l'éther, ainsi que dans l'eau chaude qui le laisse cristalliser par le refroidissement. C'est l'*acide dicyanacétique*.

$$C^4H^2Cl^2O^4 + 2KC^2Az = C^4H^2(C^2Az)^2O^4 + 2KCl$$
Ac. dichloracétique. Ac. dicyanacétique.

Traité par la potasse, il dégage de l'ammoniaque. Toutefois l'auteur n'a pu obtenir l'acide $C^8H^4O^{12}$ qui doit se former dans cette réaction :

$$C^4H^2(C^2Az)^2O^4 + 2KO.HO + 2H^2O^2 = 2AzH^3 + C^8H^2K^2O^{12};$$

il a cependant constaté avec les produits obtenus certaines réactions qui rappellent celles de l'acide malonique.

Le second traitement à l'éther, après réaction de l'acide sulfurique sur le mélange, a donné les acides oxalique et glycolique.

JUNGFLEISCH.

Le Gérant : GEORGES MASSON.

1284 — Paris, — Imprimerie GUSSET et Cᵉ, rue Racine, 26.

Note sur l'action exercée à la température rouge par le charbon et par le fer sur l'acide carbonique; par M. Dumas.

Peu de temps après la découverte de l'oxyde de carbone, par Priestley, la constitution de ce gaz était mise en évidence par Cruishanks, d'une part, et de l'autre par Clément et Desormes. Cependant Berthollet soutenait que ce nouveau gaz inflammable contenait de l'hydrogène, associé au carbone et à l'oxygène.

Aujourd'hui, ce n'est plus la nature de l'oxyde de carbone qui est mise en cause; elle a été trop bien démontrée par la comparaison des densités de l'acide carbonique, de l'oxygène et de l'oxyde de carbone lui-même, ainsi que par la conversion de ce dernier gaz en acide carbonique, opérée sur une grande échelle, avec une extrême précision par M. Stas, pour qu'elle ne laisse prise à aucune objection.

M. Dubrunfaut, pour contester le mode de génération de l'oxyde de carbone, n'en est pas moins conduit, ainsi que Berthollet, à considérer l'hydrogène comme indispensable à sa formation. D'après lui, l'acide carbonique sec ne pourrait être converti en oxyde de carbone par le charbon sec. Cette action exigerait que l'acide carbonique fût humide ou que le charbon contînt de l'eau, et la présence de la vapeur d'eau serait nécessaire pour déterminer la transformation de l'acide carbonique en oxyde de carbone.

Pour Berthollet, l'hydrogène entrait, comme matière, dans la composition même de l'oxyde de carbone; pour M. Dubrunfaut, c'est par sa présence qu'il décide la production de ce gaz, comme excitateur.

Depuis que les chimistes, à l'exemple de Berzélius, ont admis les actions de contact, et qu'on a vu quelquefois des traces d'une substance convenablement choisie déterminer des réactions profondes sur d'autres produits pris en quantités considérables, on est disposé à faire intervenir souvent ce mode mystérieux d'action chimique.

Il n'est pas facile, *à priori*, de repousser ces interventions.

Pourquoi, en effet, une trace d'oxygène serait-elle nécessaire quand il s'agit de décomposer l'oxyde de carbone au moyen du fer, et pourquoi une trace d'hydrogène ne le serait-elle pas, lorsqu'il s'agit de convertir l'acide carbonique en oxyde de carbone au moyen du charbon?

Il n'y a donc pas lieu de s'étonner que de telles questions soient posées. Seulement, on aimerait qu'elles le fussent toujours après avoir consulté l'expérience. En tout cas, il n'est pas bon que, le doute continuant à peser longtemps sur des sujets de cet ordre, on soit amené à considérer, peu à peu, comme incertaines les vues fondamentales sur lesquelles repose l'édifice construit par Lavoisier.

Après avoir démontré, par une série d'expériences sur la combustion du graphite sec et privé d'hydrogène, dans l'oxygène absolument sec, que la formation de l'acide carbonique a lieu dans ces conditions, contrairement à l'opinion de M. Dubrunfaut, je me suis proposé de contrôler à son tour la seconde des propositions émises par cet habile chimiste, savoir : que l'acide carbonique ne peut pas être converti en oxyde de carbone par le charbon, sans le concours de l'hydrogène ou de l'eau.

J'ai mis un intérêt particulier à éclairer cette question. L'oxyde de carbone m'a toujours occupé. J'y voyais le lien entre la chimie organique et la chimie minérale, lorsque j'introduisais l'emploi du gaz chloro-carbonique dans la synthèse des combinaisons organiques. C'est dans mon laboratoire que M. Leblanc découvrit les propriétés vénéneuses si extraordinaires de l'oxyde de carbone, devenu l'un des moyens les plus puissants pour l'analyse des gaz du sang. Je démontrais, dans mes cours publics : 1° que l'acide carbonique peut être converti en oxyde de carbone par le charbon; 2° que l'eau peut être transformée par le charbon en oxyde de carbone et en hydrogène; 3° que les gaz produits par l'une ou l'autre de ces réactions se comportent à volumes égaux, comme sources de chaleur, à la manière de l'hydrogène pur. Ajoutant, à cet effet, au gaz oxyde de carbone, provenant de la décomposition de l'acide carbonique; au mélange d'oxyde de carbone et d'hydrogène produit par la décomposition de l'eau; enfin, à l'hydro-

gène lui-même, la moitié de leur volume d'oxygène, je démontrais que les flammes provenant de ces trois sources de chaleur pouvaient fondre également le platine. J'appelais en conséquence l'attention des industries pyrotechniques sur l'emploi de ces gaz, qui offraient le moyen d'utiliser pour les températures les plus hautes les combustibles les plus pauvres, et de régulariser l'emploi de tous ceux dont nous disposons.

L'invention du four Siémens a réalisé toutes ces prévisions, et lorsqu'on voit son adoption, déjà fort étendue, devenir l'occasion de grands profits, tout en améliorant la qualité des produits et le sort des ouvriers, on s'étonne qu'il puisse rester encore des doutes sur les circonstances relatives à cette transformation par le charbon de l'acide carbonique en oxyde de carbone, dont le rôle est devenu si important.

Cependant, si l'on remonte aux premiers travaux dont l'oxyde de carbone a été l'objet, on trouve que l'expérience sur laquelle on s'appuie pour professer ce point de doctrine chimique, a été effectuée par Cruishanks et par Clément et Desormes au moyen de deux vessies placées aux deux bouts d'un tube en fer ou en terre chauffé au rouge, à l'aide desquelles on forçait le gaz acide carbonique, passant alternativement de l'une à l'autre, à subir l'action du charbon contenu dans le tube.

Dans cette expérience un peu primitive, l'acide carbonique employé était humide; le charbon l'était également et contenait certainement de l'hydrogène combiné. Elle ne permettait donc pas de trancher ni l'une ni l'autre des deux questions suivantes: 1° le charbon décompose-t il l'acide carbonique absolument sec? 2° L'acide carbonique peut-il être entièrement converti par le charbon en oxyde de carbone?

J'ai mis à profit de nouveau pour les résoudre des appareils que les laboratoires de l'École centrale possèdent.

L'acide carbonique était produit par l'acide chlorhydrique et le marbre blanc, au moyen d'un appareil à dégagement constant pouvant fonctionner pendant plns de huit jours sans interruption. Le gaz traversait un premier vase plein de bicarbonate de soude pour le dépouiller de toute vapeur d'acide chlorhydrique. Un second vase plein de chlorure de calcium

menu commençait sa dessiccation. Cinq tubes en U, présentant un développement de $2^m,50$, pleins de pierre ponce à gros grains mouillée d'acide sulfurique concentré, achevaient la dessiccation du gaz.

Le charbon que renfermait le tube de porcelaine était un charbon de bois léger, criblé à gros grains, chauffé au rouge blanc dans un creuset enveloppé de poussier, et mis en place encore très-chaud. Deux tampons d'amiante le maintenaient dans le tube.

Les gaz sortant du tube de porcelaine étaient recueillis sur le mercure.

Je me suis assuré que le gaz acide carbonique n'entraînait pas trace d'acide chlorhydrique, en le faisant passer dans un appareil à boules, contenant de l'acide sulfurique concentré, tenant du sulfate d'argent en dissolution. Je n'ai pas aperçu la formation de la moindre trace de chlorure d'argent, même après deux ou trois jours de service de l'appareil.

Comme il s'agissait de s'assurer que les gaz sortant de l'appareil seraient entièrement absorbables, l'acide carbonique par la potasse, l'oxyde de carbone par la dissolution de protochlorure de cuivre, j'ai cherché si les agents employés ne pouvaient pas fournir quelques traces de gaz non absorbables par ces deux réactifs.

L'acide chlorhydrique liquide, par exemple, ne pouvait-il pas contenir de l'air qui se répandrait dans l'acide carbonique auquel il aurait donné naissance? Pour répondre à cette question, qui intéresse une foule d'expériences où l'acide carbonique produit par son intermédiaire intervient, j'ai fait bouillir dans un ballon l'acide chlorhydrique liquide, comme s'il s'agisait d'extraire et de doser l'air de l'eau. 405 centimètres cubes d'acide ont fourni $4^{cc},6$ d'air par une ébullition prolongée.

100 centimètres cubes d'acide chlorhydrique liquide peuvent donc abandonner $1^{cc},15$ d'air à l'acide carbonique qu'ils produisent, dont la quantité s'élève à 10,000 centimètres cubes et correspond à 20,000 centimètres cubes d'oxyde de carbone.

L'air fourni par l'acide chlorhydrique forme donc à peu

près 1/20,000 du volume total du gaz sortant du tube de porcelaine et constitue une quantité inappréciable.

Le marbre blanc le mieux choisi, le plus compacte, ne contiendrait-il pas de l'air emprisonné dans quelques cavités accidentelles, et qui s'en échapperait au moment de sa dissolution par les acides? La quantité en serait très-faible, très-variable, et généralement négligeable, sans doute; mais, pour des expériences de la nature de celles que j'avais à poursuivre, il était nécessaire d'en tenir compte, s'il y avait lieu.

Or, l'acide carbonique sortant de l'appareil, avant que le tube de porcelaine eût été chauffé, était entièrement absorbable par la potasse. 100 centimètres cubes laissaient comme résidu une bulle de la grosseur d'une tête d'épingle, de l'ordre des millionnièmes, relativement au volume total du gaz. Celle-ci provenait même probablement d'une trace d'air expulsé de la dissolution de potasse employée pour absorber l'acide carbonique. En tout cas, il était impossible d'en apprécier la nature ou le volume.

Ces précautions ne sembleront point exagérées, puisque la moindre trace d'oxygène détermine la décomposition de l'oxyde de carbone par le fer et le dépôt du charbon en quantités considérables sur ce métal qui n'agit point sur l'oxyde de carbone pur.

Je ne considérais donc pas, pour mon compte, comme une pensée vaine et qu'on devait rejeter sans examen, cette assertion que des traces de vapeur d'eau pourraient être nécessaires à la combustion du charbon. Je connais les difficultés qu'on rencontre dans toute expérience précise, et je sais aussi qu'il ne faut pas repousser une vue nouvelle, par ce seul motif qu'elle dérange les habitudes de notre esprit.

L'acide carbonique circulant dans mes appareils étant pur et sec, j'ai porté au rouge cerise clair la température du tube de porcelaine contenant le charbon. Un courant lent d'acide carbonique étant dirigé au travers du tube, j'ai laissé perdre quelques litres de gaz avant de recueillir celui que je destinais aux analyses. En voici les résultats :

	I.	II.	III.	IV.	V.	I.
Acide carbonique.	0	0	0	2	3	12
Oxyde de carbone. . . .	56	124	119	68,5	116	105,8
Gaz non absorbable et inflammable.	1	1	1	0,5	1	0,2
	57	125	120	71,0	120	118,0

Tant que le charbon s'est trouvé en quantité suffisante, l'acide carbonique a donc été complétement décomposé ; mais, à la fin de l'expérience, il s'était produit des chemins par lesquels l'acide carbonique pouvait s'écouler sans rencontrer le charbon nécessaire à la formation de l'oxyde de carbone, et il en passait des quantités de plus en plus notables.

D'un autre côté, les traces d'eau retenues par le charbon, malgré tous les soins apportés dans le chargement du tube, ont donné successivement 1 centième, 1/2 centième, 1/4 de centième d'hydrogène, proportions décroissantes, sans qu'on ait pu arriver à faire disparaître complétement ce gaz. J'avais prévu ce résultat, et toutes les dispositions étaient prises en conséquence. Je savais depuis longtemps qu'on ne parvient à priver le charbon d'hydrogène ou de l'eau qu'à l'aide du chlore, à la chaleur rouge.

Le tube de porcelaine étant rempli de charbon avec les mêmes soins que dans la première expérience, on l'a chauffé au rouge, et l'on a dirigé dans son intérieur un courant de chlore sec pendant toute une journée. Il s'est dégagé des vapeurs abondantes d'acide chlorhydrique, accompagnées de chlorure de silicium, de chlorure de fer et de chlorure de potassium.

On a balayé l'appareil refroidi, au moyen d'un courant d'acide carbonique sec, et l'on a élevé la température au rouge cerise clair. Il s'est dégagé pendant quelque temps encore des vapeurs soit d'acide chlorhydrique, soit des chlorures désignés plus haut. Lorsqu'elles ont cessé de paraître, on a recueilli les gaz dont voici l'analyse :

	I.	II.	III.	IV.	V.
Acide carbonique. . .	3	0	2,7	trace.	trace.
Oxyde de carbone. . .	78	61	89,0	51,9	67,9
Gaz non absorbable. .	1	1	0,3	0,1	0,1
	82	62	92,0	52,0	68,0

L'expérience répétée dans les mêmes conditions, on a obtenu les résultats suivants :

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Acide carbonique...	0,0	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	4,6	9,9
Oxyde de carbone...	94,4	94,5	97,6	96,3	99,5	100,0	95,4	90,1
Gaz non absorbable.	2,8	0,8	0,4	0,2	0,1	traces inappr.	traces inappr.	traces inappr.
	97,2	95,5	95,5	96,5	100,0	100,0	100,0	100,0

Ces résultats démontrent que, au début de l'opération, il se dégage encore quelques traces d'un gaz non absorbable par la potasse ou par le protochlorure de cuivre. A la fin ce gaz a disparu. Mais, à mesure que le charbon se brûle, on voit reparaître l'acide carbonique, qui échappe à l'action du charbon.

Deux points demeurent donc acquis : le premier, c'est que le charbon, absolument dépouillé d'hydrogène et d'eau par l'action du chlore, transforme l'acide carbonique en oxyde de carbone ; le second, c'est que la conversion de l'acide carbonique en oxyde de carbone est totale, à la température du rouge cerise clair, quand les circonstances sont favorables, c'est-à-dire quand il y a excès de charbon et que le courant est lent.

L'acide carbonique exerce-t-il la même action sur le fer? Il n'est pas nécessaire d'expliquer par quelles raisons on a été conduit à poursuivre cette recherche. Le fer et l'acide carbonique se trouvent si souvent en présence à une température élevée qu'on a besoin de savoir avec certitude dans quelles limites ils peuvent réagir l'un sur l'autre pour des conditions déterminées.

J'ai porté à la même température que dans les expériences précédentes un tube en porcelaine rempli de tournure de fer, et j'y ai fait passer : 1° un courant d'air pour oxyder la surface du métal et pour brûler toutes les poussières ou graisses adhérentes ; 2° un courant d'hydrogène sec pour réduire le métal oxydé ; 3° un courant très-lent d'acide carbonique pur et sec obtenu au moyen de l'appareil décrit plus haut.

N'ayant pas réalisé de la sorte la décomposition totale de l'acide carbonique, j'ai supposé que les surfaces métalliques étaient insuffisantes, et j'ai repris l'expérience, après avoir

rempli au moyen de grosse limaille de fer tous les vides laissés par la tournure. L'ensemble a été soumis de nouveau au rouge vif, à l'action de l'air, à celle de l'hydrogène sec et, en dernier lieu, à celle de l'acide carbonique sec et pur.

Voici les résultats de ces deux expériences :

Tournure de fer seule.

	I.	II.	III.	IV.	V.
Acide carbonique. . . .	36	28	32,5	30,9	35,3
Oxyde de carbone. . .	48	59	67,0	66,0	62,0
Résidu inabsorbable.. .	2	1	0,5	0,1	0,2
	86	88	100,0	97,0	97,5

Tournure et limaille de fer.

	I.	II.	III.	IV.	V.	-VI.	VII.
Acide carbonique.. . .	35	38,5	29,5	31,6	35,0	34	42,9
Oxyde de carbone.. . .	88	70,0	78,0	77,0	64,9	99	74,0
Résidu inabsorbable.. .	perdu	0,5	0 5	0,6	0,1	perdu	0,3
	123	109,0	108,0	109,0	100,0	183	117,0

Sans rien changer à l'appareil, on a fait passer dans le tube successivement, encore une fois à la chaleur rouge presque blanc, l'air, l'hydrogène sec et l'acide carbonique pur et sec; voici les résultats de cette dernière épreuve :

Tournure et limaille de fer.

	I.	II	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Acide carbonique. .	20	48	43,0	36,7	20,9	45,0	26,8	42,0
Oxyde de carbone. .	101	85	82,5	89.0	95,0	94,9	83,0	82,9
Gaz non absorbable.	1	1	0,5	0,3	0,1	0,1	0,2	0,1
	122	134	126,0	126,0	116,0	140,0	110,0	125,0

Il résulte de ces trois séries d'expériences qu'un courant même très-lent d'acide carbonique passant sur le fer à une température voisine du rouge blanc n'est pas converti tout entier en oxyde de carbone. Pour 100 volumes d'acide carbonique employé, il en échappe au moins 30 volumes, et quelquefois près de 50 à la décomposition. En tout cas, la proportion varie d'un essai à l'autre.

Je n'ai pas pu réduire à des quantités inappréciables, comme c'est le cas pour le charbon, la proportion de gaz inabsorbable. Elle est restée assez constamment égale au 1/1000 ou au 1/1500

du volume total du gaz. Je ne m'étais pas préparé à recueillir ce gaz en quantité assez notable pour en faire une analyse, et je laisse à décider plus tard s'il faut y voir de l'azote ou de l'hydrogène condensés par le fer et abandonnés au moment de son oxydation, ou même de l'oxygène provenant de la dissolution de l'acide carbonique. Les premiers résidus m'ont paru combustibles; les derniers m'ont semblé privés de cette propriété et partiellement absorbables par les pyrogallates alcalins. Mais sur des quantités aussi faibles, du volume d'une lentille, il reste toujours quelque incertitude.

Tandis que l'acide carbonique pur et sec est converti tout entier par le charbon en oxyde de carbone, le fer ne ramème donc point à cet état la totalité de l'acide carbonique à la même température.

La différence entre l'action du fer et celle du charbon s'explique tout naturellement, si l'on y voit un effet de l'affinité. Elle s'explique aussi quand on y voit une conséquence de la dissociation des composés par la chaleur. En effet, l'acide carbonique, se séparant par la chaleur en oxyde de carbone et oxygène en présence du charbon, trouve dans celui-ci l'élément nécessaire pour convertir l'oxygène en oxyde de carbone. Avec le fer, au contraire, l'oxyde de fer formé tend à reproduire l'acide carbonique, en agissant sur une portion de l'oxyde de carbone, et donne naissance à des mélanges variables des deux gaz. Pour fixer les limites de cette dernière réaction, il aurait fallu maintenir l'acide carbonique à une température fixe, longtemps en contact avec le fer, et non le diriger sur lui sous forme d'un courant. Mais je n'avais pas en vue une étude qu'il appartient au laboratoire de notre confrère M. Henri Sainte-Claire Deville d'accomplir.

En résumé, il résulte de ces expériences :

Qu'au point de vue de la doctrine, on peut enseigner avec certitude :

1° Que l'acide carbonique absolument sec, en passant sur le charbon entièrement privé d'hydrogène, se convertit, à la chaleur du rouge cerise clair, en oxyde de carbone;

2° Que, si le charbon est en excès, l'acide carbonique dis-

paraît tout entier, remplacé par de l'oxyde de carbone parfaitement pur;

Qu'au point de vue des applications, il convient de noter :

3° Que le charbon de bois le plus énergiquement chauffé retient de l'hydrogène ou de l'eau qu'il ne perd que sous l'influence prolongée du chlore à la chaleur rouge;

4° Que le charbon qui n'a pas subi le traitement par le chlore, étant employé à convertir l'acide carbonique en oxyde de carbone, fournit toujours un gaz accompagné de quelques traces d'hydrogène;

5° Qu'un courant lent d'acide carbonique sec est partiellement converti par le fer, chauffé au rouge cerise clair, en oxyde de carbone, une proportion considérable d'acide carbonique restant toutefois inaltérée ou se trouvant régénérée.

Sur les ferments appartenant au groupe de la diastase; par M. Dumas.

Quoique je me propose de présenter à l'Académie un travail spécial sur les ferments non reproductibles, appartenant au type de la diastase, je lui demande la permission de constater à leur sujet quelques faits nouveaux et peut-être très-importants.

Je n'ai pas voulu donner, à l'occasion de la fermentation alcoolique, des détails relatifs à l'action du borax sur la levûre. Ils méritaient une place à part.

La solution de borax coagule la levûre de bière, et le liquide qui surnage n'intervertit pas le sucre de canne, comme le ferait l'eau de levûre.

La solution de borax dissout les membranes albuminoïdes, celles, par exemple, qui se séparent du blanc d'œuf qu'on délaye dans l'eau.

a. J'ai reconnu qu'une solution de borax neutralise l'action de l'eau de levûre sur le sucre de canne. Si l'on place de l'eau sucrée et de l'eau de levûre dans un tube, et de l'eau sucrée avec de l'eau de levûre et une solution de borax dans un second

tube, le premier offrira bientôt des signes d'interversion, le second n'en manifestera point.

b. Le borax neutralise aussi l'action de la synaptase. On sait que l'amande amère contient de l'amygdaline et que l'amande douce renferme de la synaptase qui, mêlée à l'amygdaline, produit l'essence d'amandes amères accompagnée d'acide prussique. Il suffit de délayer d'une part la farine d'amandes douces avec de l'eau pure, de l'autre avec une solution de borax, et d'ajouter de l'amygdaline aux deux liquides, pour voir bientôt apparaître des différences caractéristiques. Avec l'eau pure, l'odeur d'huile d'amandes amères se manifeste et va croissant; la présence de l'acide prussique devient de plus en plus sensible par la formation du bleu de Prusse. Avec la dissolution de borax, on ne perçoit rien de pareil, ni odeur d'essence d'amandes amères, ni formation de bleu de Prusse.

c. Le borax neutralise l'action de la diastase. Si l'on met dans quatre tubes de l'eau et de la fécule de pomme de terre, et qu'on les maintienne à 70 degrés, le premier sans addition, le deuxième avec addition de borax, le troisième avec addition de diastase, le quatrième, enfin, avec addition de diastase et de borax à la fois, on constate qu'après quelques heures le premier et le deuxième ne renferment pas de glucose. Dès le premier quart d'heure, le troisième en contient déjà beaucoup, et la quantité va toujours en augmentant. Quant au dernier, où la diastase et le borax sont réunis, la conversion de la fécule en glucose ne s'opère pas.

d. Le malt délayé dans l'eau fournit bientôt des quantités abondantes de glucose, si l'on chauffe à 70 degrès; mais l'addition du borax arrête cette action. Avec le malt, l'eau et le borax, on observe seulement l'effet dû à la présence de quelques traces de glucose probablement préexistantes dans le malt.

e Le borax trouble aussi l'action de la myrosine. La farine de moutarde noire, délayée dans l'eau froide, exhale presque immédiatement l'odeur de l'essence de moutarde, et l'effet produit va croissant. Délayée dans une dissolution de borax, l'odeur que répand la farine de moutarde elle-même, et qui est due à une trace d'essence toute formée qu'elle contient, se fait

bien sentir ; mais elle n'augmente pas et rien ne rappelle l'effet connu de l'eau sur la moutarde et l'abondante production de vapeurs irritantes qu'elle y fait apparaître.

Ainsi, le borax, par une propriété aussi étrange qu'imprévue, neutralise l'eau de la levûre, la synaptase, la diastase et la myrosine. Je ferai connaître ses effets sur la pepsine et les conséquences de ces réactions curieuses pour la théorie de ces ferments, bien différents de la levûre de bière et de ses analogues. D'autres conséquences se déduisent de ces propriétés singulières du borax, qui pourrait bien exercer sur quelques virus l'étrange action qu'il exerce sur les diastases.

Mélange détonant du nitrate de potasse et de l'acétate de soude ; par M. Violette.

Un accident de laboratoire vient de me faire connaître la singulière réaction du nitrate de potasse et de l'acétate de soude, qui, sous l'influence de la chaleur, constituent un mélange détonant avec la violence de la poudre à feu. Voici le fait : à la suite de recherches relatives à une sorte de monographie du salpêtre, j'eus à chauffer modérément, dans une petite fiole, quelques grammes de nitrate de soude et quelques grammes d'acétate de soude, l'un et l'autre préalablement fondus et anhydres. Les deux sels fondirent en un liquide incolore et transparent, puis laissèrent dégager quelques bulles gazeuses ; à ce moment une violente explosion, avec lumière et fumée, fit tout disparaître, et les débris de la fiole furent projetés dans le laboratoire, en brisant diverses verreries. J'échappai heureusement aux éclats ; mais, sourcils et cils furent brûlés et l'œil légèrement atteint par la flamme. Une nouvelle combinaison entre les éléments des sels avait eu lieu subitement, combinaison toute gazeuse, avec léger résidu de carbonates alcalins. L'étude expérimentale de ce fait, que je crois nouveau, fait l'objet de ce mémoire.

Dans une petite capsule en platine je fonds, à une douce chaleur, un gramme de nitrate de potasse; ce sel fondu, j'y ajoute un gramme d'acétate de soude préalablement fondu ; celui-

ci fond rapidement. A la chaleur de 300 degrés environ, maintenue constante, le liquide fondu reste fluide, transparent, sans altération, aussi longtemps que la température reste constante; mais si celle-ci est poussée un peu au delà, vers 350 degrés, une légère ébullition se manifeste, et à l'instant l'explosion a lieu, avec bruit, lumière, fumée, absolument comme il arrive dans la déflagration de la poudre à feu. La capsule ne contient plus qu'un très-léger résidu de carbonates alcalins.

Si, pendant que les deux sels sont maintenus en fusion tranquille, en modérant convenablement la température à 300 degrés, on plonge dans le liquide un petit corps en ignition sans flamme, l'extrémité d'une allumette de bois ou celle d'un fil de coton, l'explosion a lieu aussitôt.

Si, lorsque les sels sont suffisamment fondus, on les coule sur un corps froid, on obtient, après refroidissement, une substance blanche, dure, cassante, assez hygrométrique. Elle est plus fusible que le nitrate de potasse. Étant fondue, elle détone violemment comme de la poudre, ainsi que je l'ai dit plus haut. A l'état solide elle ne brûle pas au contact d'un corps en ignition ; toutefois, concassée en grains fins et mise dans un petit cornet en fort papier, avec étoupille ordinaire placée au centre, si l'on met le feu à l'étoupille, le tout s'enflamme en fusant violemment avec bruit et vive lumière ; il est évident que la déflagration n'a lieu qu'autant que les parties fondent successivement par la chaleur développée.

La propriété explosive du mélange de nitrate de potasse et d'acétate n'a lieu que lorsque ces sels sont en proportions convenables. J'ai trouvé, par expérience, que les mélanges explosifs étaient compris depuis 100 p. de nitrate et 100 p. d'acétate, jusqu'à 100 p. de nitrate et 50 p. d'acétate.

Le mélange le plus violent, le plus explosif, est de:

Nitrate de potasse fondu.	100
Acétate de soude fondu.	60

C'est une véritable poudre à feu pour la violence et l'instantanéité de l'explosion.

Si le nitrate est en excès, la déflagration n'a pas lieu ; c'est une fusée partielle et de courte durée ; si l'acétate domine, le

mélange prend feu et brûle lentement comme du bois léger.

Le mélange de nitrate de soude et d'acétate de potasse a les mêmes propriétés explosives, mais il est plus hygrométrique. J'ai toujours opéré avec du nitrate et de l'acétate préalablement fondus; je prépare l'acétate de soude en précipitant l'acétate de plomb par le carbonate de soude.

Le mélange du nitrate de potasse avec quelques autres acétates de cuivre, de baryte, ne m'a pas donné de produit explosif.

Le fait chimique de l'explosibilité du mélange de nitrate et d'acétate de soude et de potasse étant maintenant connu et acquis à la science, que faire de ce nouveau produit? J'ai fait à ce sujet quelques recherches expérimentales, mais ces essais ne font que tracer la voie nouvelle dans laquelle on pourra peut-être utilement s'engager.

Sur le partage d'une base entre plusieurs acides dans les dissolutions (acides monobasiques); par M. Berthelot.

1. Étant donnée une base alcaline en présence de deux acides, les trois corps dissous dans une grande quantité d'eau, on peut se demander quel sera l'état réel des combinaisons dans la liqueur. J'ai entrepris l'étude de cette question par deux méthodes très-différentes, l'une fondée sur le partage d'un corps entre deux dissolvants (*Annales de chimie et de physique*, 4e série, t. XXVII, p. 433), l'autre sur la mesure de la chaleur dégagée dans la réaction d'un acide sur le sel formé par l'autre acide. Les résultats obtenus par ces deux méthodes s'accordent entre eux et tendent à établir que les réactions opérées dans les dissolutions sont les mêmes en principe (sauf les réactions consécutives exercées par l'eau) que les réactions opérées entre les corps anhydres, à la même température; ces dernières, d'ailleurs, sont déterminées par le signe des effets thermiques, pourvu que l'on rapporte les corps correspondants à des états physiques comparables.

2. Soit d'abord le cas le plus simple, celui de deux acides

monobasiques, c'est-à-dire tels que chacun d'eux ne puisse former, en présence de l'eau, qu'un seul composé avec une base alcaline : l'acide qui peut dégager de la chaleur en décomposant le sel neutre antagoniste est celui qui demeure uni à la base. Dans tous les cas connus, le dégagement de chaleur observé en l'absence de l'eau subsiste dans l'état de dissolution, ce qui rend inutile jusqu'à présent toute distinction entre l'état anhydre et l'état dissous.

Citons par exemple les acides azotique et acétique, mis en présence de la soude à équivalents égaux,

	équiv. lit.		équiv. lit.	cal.	
$C^4H^3NaO^4$	(1 = 2)	+ AzO^6H	(1 = 2)...	+ 0,45	+ 0,51 = N — N.
AzO^6Na	(1 = 2)	+ $C^4H^4O^4$	(1 = 2)...	— 0,06	

On voit, d'une part, que l'acide azotique étendu, en agissant sur la soude dissoute, dégage $+0^{cal},51$ de plus que l'acide acétique; et, d'autre part, que l'acide azotique, en agissant sur l'acétate de soude dégage $+0^{cal},46$, chiffre presque identique avec le précédent, et qui semble n'en différer que par la petite quantité de chaleur absorbée en raison de la dilution plus grande de l'azotate de soude. L'acide acétique et l'azotate de soude, au contraire, ne donnent pas lieu à des effets thermiques susceptibles d'être distingués de la simple dilution des liqueurs séparées, laquelle absorberait — 0,09 environ.

Ainsi l'acide azotique déplace entièrement ou à peu près l'acide acétique dans les acétates dissous, et ce phénomène est exothermique. Or le dégagement de chaleur aurait lieu également en l'absence de l'eau, comme il résulte des chiffres suivants :

AzO^6H + eau (Hess, Thomsen).......	+ 7,6
Son action sur NaO dissoute, j'ai trouvé..	+ 13,7
Séparation de AzO^6Na (1)..........	+ 4,6
	+ 25,9

(1) J'ai trouvé :

AzO^6Na :	1 partie + 50 parties eau........	— 4,66
	1 partie + 25 parties eau........	— 4,48
$C^4H^3NaO^4$:	1 partie + 50 parties eau......	+ 3,83
$C^4H^3NaO^4 + 6HO$:	1 partie + 50 parties eau.	— 4,58
	1 partie + 25 parties eau.	— 4,56

$C^4H^4O^4$ + eau, j'ai trouvé.	+ 0,4
Son action sur NaO dissoute..	+ 13,3
Séparation de $C^4H^3NaO^4$.	— 3,8
	+ 9,9

Le déplacement de $C^4H^4O^4$ par AzO^6H dégage donc, en l'absence de l'eau, + 16,0.

La formation de l'acétate de soude hydraté, $C^4H^3NaO^4 + 6HO$, en supposant l'existence de ce sel dans les dissolutions, ne peut changer le signe du phénomène évalué depuis les corps anhydres, car elle dégage seulement + 8,40. Du reste, aucun fait, à ma connaissance, n'indique l'intervention des hydrates salins dans les déplacements réciproques des acides dissous.

3. Mettons encore l'acide chlorhydrique et l'acide acétique en présence de la soude. Le calcul montre que la réaction de l'acide chlorhydrique sur l'acétate de soude doit dégager de la chaleur, qu'il s'agisse des corps anhydres ou des corps dissous. En effet, en présence d'une grande quantité d'eau, l'acide chlorhydrique étendu dégage + 0^{cal},46 de plus que l'acide acétique en s'unissant avec la soude. Pour les corps anhydres, la différence est plus grande encore :

HCl + eau (Berthelot et Louguinine) . . .	+ 17,4
Union avec NaO dissoute, j'ai trouvé. . . .	+ 13,7
Séparation de NaCl anhydre (2).	+ 1,1
	+ 32,2

Ce chiffre l'emporte sur + 9,9, et il l'emporterait encore si l'on rapportait la réaction à l'acide chlorhydrique liquéfié, comme je pense qu'il conviendrait de le faire pour rendre les états des acides acétique et chlorhydrique comparables. En effet, cette liquéfaction, d'après les analogies, dégagerait 6 à 8,000 calories, ce qui ramènerait la formation du chlorure

Ces derniers chiffres prouvent que la réaction

$C^4H^3NaO^4 + 6HO = C^4H^3NaO^4, 6HO$ dégage. . . + 8,40

Ces chiffres sont corrigés des chaleurs spécifiques des dissolutions.

(2) J'ai trouvé :

NaCl :	1 p. + 50 p. eau.	— 1,08
	1 p. + 25 p.	— 1,00

valeurs concordantes avec celles de Rudberg, Chodnew et Graham.

de sodium à peu près au même chiffre que celle de l'azotate de soude.

Ainsi l'acide chlorhydrique doit déplacer dans tous les cas l'acide acétique uni à la soude, à la température ordinaire. L'expérience confirme cette prévision. Voici, en effet, les résultats obtenus avec les corps dissous :

$$\left.\begin{array}{rl} C^4H^3NaO^4(1\ \text{équiv.} = 2\ \text{lit.}) + HCl(1\ \text{équiv.} = 2\ \text{lit.})\ldots & +0{,}46 \\ NaCl(1 = 2) + C^4H^4O^4(1 = 2)\ldots & +0{,}00 \end{array}\right\} +0{,}46 = N - N.$$

La chaleur dégagée dans la réaction de l'acide chlorhydrique étendu sur l'acétate de soude dissous est donc égale à la différence des chaleurs de neutralisation des deux acides par la soude, tandis que l'acide acétique et le chlorure de sodium ne produisent aucun effet thermique appréciable. Je conclus de là que l'acide chlorhydrique déplace entièrement ou à peu près l'acide acétique uni à la soude dans les dissolutions.

Cette conclusion peut être vérifiée par la méthode des deux dissolvants, laquelle indique également un déplaccement complet.

4. Examinons maintenant les réactions produites par les acides polybasiques. Ici les effets sont plus compliqués, parce que ces acides forment avec une même base plusieurs combinaisons, lesquelles subsistent en présence de l'eau, tout en éprouvant parfois une décomposition partielle. J'ai établi l'existence de ces combinaisons multiples dans les dissolutions, ainsi que leur destruction progressive, par mes expériences sur les sels acides, tels que les bisulfates, bioxalates, etc.; je l'ai établie également pour certains sels basiques, tels que les salicylates bibasiques. Je vais maintenant exposer les effets obtenus en mettant en conflit un acide bibasique et un acide monobasique vis-à-vis d'une même base alcaline. Ces effets sont très-divers : tantôt l'acide bibasique est déplacé d'une manière équivalente par l'acide monobasique (acide azotique et carbonates), ce déplacement donnant lieu dans les dissolutions à un dégagement de chaleur; tantôt c'est l'acide bibasique qui déplace entièrement l'acide monobasique, avec dégagement de chaleur (acide sulfurique et acétates), ou avec absorption de chaleur (acide tartrique et acétates); tantôt enfin il y a partage

de la base entre les deux acides, partage variable avec les proportions relatives des corps mis en présence, et qui peut donner lieu soit à un dégagement, soit à une absorption de chaleur, suivant les circonstances (acide chlorhydrique ou azotique et sulfates ou oxalates). Tous ces phénomènes, en apparence contradictoires, peuvent être expliqués par la formation des sels acides et le dégagement de chaleur qui l'accompagne lorsqu'elle a lieu en l'absence de l'eau.

Sur les eaux d'un faubourg de la ville d'Épernay (Marne) en contre-bas du cimetière; par M. Robinet *fils.*

A la suite de l'invasion du 8 septembre 1870, le typhus parvint dans les ambulances de la ville d'Épernay. De nombreux décès se produisirent et l'autorité militaire allemande requit une section du cimetière pour y faire ses inhumations; cet espace concédé se trouvant assez petit, on dut accumuler les cadavres au delà des limites ordinaires. C'est alors que le service de santé de l'armée allemande pour éviter l'infection qu'aurait pu produire cette agglomération de cadavres, employa le chlorure de chaux en grande quantité. Les inhumations se firent avec le plus grand soin, mais n'évitèrent pas l'inconvénient qui fait l'objet de ce travail.

Le cimetière d'Épernay est situé sur un terrain d'alluvion provenant d'un ancien lit de la Marne, reposant sur le banc de craie qui règne dans toute la Champagne, et il est dominé par une hauteur de constitution crayeuse qui repose sur un sol argileux. En contre-bas du cimetière se trouve un faubourg de la ville qui s'alimente d'eau au moyen de puits forés dans le sable et dans la craie sous-jacente.

Après les grandes pluies, les eaux ayant lavé les sables pénètrent dans la craie entraînant avec elles les matières solubles qu'elles rencontrent et de là se rendent dans les puits chargées de matières plus ou moins salubres.

Au mois de septembre 1871 mon attention fut portée vers ce point, par une plainte d'un habitant qui trouvait que l'eau de son puits avait mauvais goût. Je fis immédiatement quelques

recherches hydrotimétriques sur les eaux de la ville et j'arrivai au résultat suivant, qui me fut confirmé par le travail de M. J. Lefort, c'est-à-dire que les produits de la décomposition des cadavres du cimetière étaient entraînés par les eaux qui alimentaient les puits du faubourg.

Ces eaux sont d'un aspect brillant et vif, mais la teinte tire légèrement sur le jaune.

Exposées au soleil, elles se décomposent assez rapidement; les végétations et les navicules y apparaissent en peu de jours. Leur goût est fade et insipide, il ne dénote rien de spécial. Elles sont neutres aux papiers réactifs.

Un litre d'eau évaporé donne 1gr,9550 à 1gr,980 de résidu sec. Ce résidu est d'aspect jaunâtre; si on le brûle, il répand au rouge sombre des vapeurs ammoniacales sensibles en présence d'une baguette de verre trempée dans de l'acide chrorhydrique. Il perd une partie de son poids. Séché, si on le laisse exposé à l'air, il absorbe une assez grande quantité d'eau, signe de la présence d'une assez grande quantité de sels déliquescents.

Voici du reste les chiffres résultant de trois analyses faites à un intervalle de quinze jours chaque. Je donne les moyennes.

L'opération est faite sur un litre d'eau à 15 degrés centigrades.

Chlorure de calcium	0,3448
Chlorure de magnésium	0,1752
Chlorure de sodium	0.0400
Chlorure de potassium	0,0500
Sulfate de magnésie	0,4000
Nitrate de potasse	0,0500
Sulfate de soude	0,1450
Carbonate de chaux	0,3200
Sulfate de chaux	0,1700
Phosphate de chaux	0,0700
Oxyde de fer	0,0100
Silice Matières organiques	} 0,1800
Total	1,9550

Ce résidu de 1gr,955 a donc donné 0gr,1800 de matières organiques mêlées d'un peu de silice dont je n'ai pas déterminé le poids; il était très-faible.

Les chlorures y figurent pour un poids de 0gr,6100, poids énorme. Le sulfate de magnésie y est également très-abondant 0gr,400.

Le phosphate de chaux 0gr,0700 est un chiffre élévé si on le compare aux eaux du pays en général.

Je n'ai donc pas hésité un instant à soupçonner le voisinage du cimetière d'être la cause de l'altération des eaux de cette région, et comme je l'ai dit j'ai été confirmé dans cette idée par les travaux de M. Lefort.

Voulant m'assurer de l'étendue des infiltrations des eaux du cimetière, j'ai opéré sur l'eau d'une rue plus éloignée et j'ai pu constater que cette infiltration se propageait fort loin, mais qu'elle diminuait à mesure qu'on s'éloignait du foyer d'infection.

J'ai fait une nouvelle série d'expériences en opérant sur un litre d'eau à la températnre de × 15 degrés centigrades.

Le résidu de l'évaporation d'un litre d'eau m'avait donné 1gr,290, et après l'avoir brûlé, il ne restait plus que 1gr,215; j'avais donc détruit 0gr,075 de matières organiques.

En brûlant le résidu j'avais également constaté le dégagement de vapeurs ammoniacales en assez grande abondance.

Cette eau n'a pas de saveur et sa couleur est jaunâtre. Elle est neutre. Cette eau, quoique moins mauvaise que la précédente, peut encore être considérée comme insalubre.

Comme preuve de l'altération des eaux de ce faubourg par le voisinage du cimetière, M. Robinet a analysé les eaux de la concession de la ville, composées d'eau de source et d'eau de rivière.

Il résulte de ces recherches que ces eaux ne contiennent qu'une faible quantité de chlorure, que le sulfate de magnésie y est peu abondant et que la proportion de matière organique est normale. Le chiffre total des matières minérales n'est que de 0gr,480.

Note sur la nature des piqûres blanches qui se développent sur certaines épreuves photographiques; par M. Er. Baudrimont.

Depuis l'invention de la *photographie sur papier*, il est une chose qui n'a cessé de préoccuper ceux qui pratiquent cet art remarquable : c'est de savoir quelle pouvait être la cause qui détermine le développement spontané de certaines *piqûres blanches* qui envahissent quelques épreuves, après un temps plus ou moins prolongé, alors que celles-ci étaient, en apparence, aussi belles que celles qui ne subissent pas ce même genre d'altération.

Ce piqué blanc, qui enlève aux épreuves qui en sont atteintes toute valeur artistique et pécuniaire, fait la désolation des photographes.—Quelle est l'origine, la cause de cette singulière altération? C'est ce qu'on n'avait pas pu établir jusqu'à présent, d'une manière positive. Les photographes l'attribuent à la mauvaise qualité des papiers qu'on leur fournit; ils font dériver surtout ce fâcheux effet de l'action de l'hypochlorite de chaux employé au blanchiment de la pâte de papier et que celui-ci retiendrait quelquefois. Les papetiers se défendent en faisant remarquer d'abord que l'analyse chimique ne peut constater la présence d'aucune trace de ce composé dans les papiers qu'ils livrent à leurs clients. Ils font valoir en outre cette raison péremptoire, que tous les échantillons d'une même fabrication sont loin de présenter ce même inconvénient, de telle façon qu'ils en rejettent la cause sur les photographes eux-mêmes, les accusant d'opérer des lavages insuffisants et de laisser par là, dans leurs épreuves, de l'hyposulfite de soude, sel auquel ils rapportent la cause du piqué blanc dont nous parlons. De là, de part et d'autre, des plaintes, des reproches et souvent même des procès!

Ayant été appelé dernièrement à rechercher quelle pouvait être l'origine de ces piqûres blanches, j'ai dû préalablement faire l'analyse complète des papiers et des colles qui servent à la fabrication des cartes sur lesquelles on fait adhérer les images photographiques. — N'ayant rien trouvé là qui pût ser-

vir à l'explication cherchée, ayant remarqué de plus que les macules étaient à la surface de l'image et non à la face opposée, j'ai fait des recherches directes sur les épreuves altérées elles-mêmes, et j'ai été assez heureux pour pouvoir établir expérimentalement le point de départ de ces taches blanches et pour en démontrer la nature.

Pour cela, j'ai fait naître artificiellement quelques taches sur une épreuve intacte, soit à l'aide de l'hypochlorite de chaux, soit par l'hyposulfite de soude, ou bien encore en employant le cyanure de potassium; puis, après dessiccation, j'ai déposé sur les points décolorés une solution d'azotate d'argent. Or, les macules blanches produites par l'hypochlorite ou par le cyanure n'ont nullement changé de teinte, tandis qu'au contact du sel d'argent, celles que l'hyposulfite avait produites sont devenues très-promptement jaunes, puis brunâtres.

Ayant alors soumis à ce genre d'essai quelques parties d'épreuves photographiques qui s'étaient altérées spontanément, j'ai pu voir à la loupe, qu'en touchant ces macules blanches avec un peu de solution argentique, il se développait peu à peu vers leur centre un point jaunâtre d'abord, puis brun ensuite, qui les envahissait bientôt presque complétement : toutes les taches que j'ai essayées de cette façon ont présenté le même phénomène.

Il résulte donc de ces recherches que *le point de départ du piqué blanc qui se développe sur certaines épreuves photographiques est entièrement dû à la présence de l'hyposulfite de soude* employé à fixer l'image positive. Si le lavage qui suit cette opération est pratiqué d'une manière insuffisante, ou si les épreuves sont séchées entre des papiers buvards ayant servi déjà plusieurs fois et, par conséquent, imprégnés d'hyposulfite, ils en déposent quelques parcelles sur l'image ; elles agissent alors peu à peu sur le sel d'argent qui le constitue et produisent ainsi le genre d'altération dont nous avions à rechercher la cause.

On ne peut donc que recommander instamment aux photographes d'apporter les soins les plus minutieux au lavage et au séchage de leurs épreuves, s'ils veulent éviter les fâcheux résultats dont ils se plaignent depuis si longtemps.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Recherches expérimentales sur l'influence que les changements dans la pression barométrique exercent sur les phénomènes de la vie; par M. P. Bert.

Les faits que j'ai fait connaître jusqu'ici étaient tous relatifs à l'influence des modifications lentes et progressives de la pression barométrique. Je suis loin d'avoir parcouru en entier ce vaste champ d'études, et cependant je désire abandonner un instant la marche logique des idées et des faits, pour appeler l'attention sur les conséquences dangereuses des modifications brusques, lorsqu'elles ont lieu dans le sens de la décompression.

Cette partie de mon travail présente une importance pratique considérable. On sait, en effet, que les ouvriers qui travaillent sous pression aux mines, aux piles de pont; que les plongeurs munis de scaphandres sont exposés, *au moment de la décompression*, à des accidents souvent fort graves. Ce sont de vives douleurs locales, des paraplégies, des paralysies plus étendues encore, parfois même une mort qui peut être soudaine. On a cité une compagnie anglaise qui, dans une seule année, sur vingt-quatre plongeurs, en a perdu dix, dont trois sont morts subitement, et les sept autres après plusieurs mois de paralysie.

Ces phénomènes curieux et redoutables ont reçu, des ingénieurs et des médecins qui les ont observés, les explications les plus variées, et parfois les plus étranges. Mais je n'en connais que deux qui méritent d'être examinées. La première est due à M. le professeur Rameaux, de Strasbourg.

Dans l'opinion du savant physicien, les accidents seraient dus à ce que les gaz normaux du sang (acide carbonique, oxygène, azote) se dissolvant en quantité plus considérable dans ce liquide sous l'influence des hautes pressions, repassent à l'état gazeux lorsque la pression n'est plus que d'une atmosphère, obstruant ainsi le calibre des vaisseaux sanguins, et

faisant courir au patient les mêmes périls qu'une injection d'air dans les veines.

M. Bouchard (*Pathogénie des hémorrhagies;* Paris, 1869) explique autrement ces faits : lorsque les gaz intestinaux, diminués de volume par l'effet de la pression, et dont le sang, qui tend alors à remplir l'abdomen, a pris la place, viennent à se dilater subitement par l'effet de la décompression, ils chassent brusquement dans la circulation générale ce sang, dont l'irruption soudaine peut produire dans divers organes, et notamment dans les centres nerveux, des apoplexies et des congestions.

Voyons maintenant ce que dit l'expérience directe.

Tout d'abord, l'augmentation subite de la presssion ne paraît pas exercer d'action notable sur les animaux. Des moineaux qui passent instantanément de 1 à 10 atmosphères se tiennent un moment cois et immobiles, pour reprendre bientôt leurs allures habituelles.

Mais pour la décompression, il en est tout autrement. Prenons un exemple :

Un chat très-vigoureux est placé dans un vaste récipient, où la pression est, en une demi-heure environ, portée à 8 atmosphères. A ce moment, on ouvre brusquement un gros robinet, et la pression s'équilibre en quelques minutes avec celle de l'air extérieur. L'appareil étant ouvert, l'animal bondit et s'échappe sain et sauf en apparence; mais après dix minutes environ, il est pris de paraplégie complète avec paralysie de la vessie : l'urine contient du sang et des spermatozoïdes. Le lendemain, cet état persiste, la paralysie fait des progrès ascendants; on tue l'animal, et l'on trouve la région dorso-lombaire de la mœlle épinière ramollie comme de la crème, sans pouvoir y constater la moindre trace d'épanchement sanguin ou simplement de congestion.

Je le dirai de suite : la seconde des hypothèses ci-dessus mentionnées doit être complétement écartée. J'ai bien vu quelquefois, chez des animaux tués par décompression brusque, après un long séjour dans l'air comprimé, l'estomac et les intestins fortement distendus par des gaz, mais je n'ai jamais vu

dans les centres nerveux ni dans d'autres viscères d'hémorrhagies pouvant expliquer les paralysies ou la mort.

L'hypothèse de M. Rameaux a été confirmée, au contraire, par de nombreuses expériences. J'ai vu les gaz se dégager dans le sang, en bulles d'une ténuité extrême, ou se réunir en collections assez considérables pour que, du cœur d'un chien de moyenne taille, j'aie pu extraire jusqu'à 30 centimètres cubes de gaz et en faire alors une analyse exacte.

Je l'ai trouvé composé d'azote dans des proportions variant de 70 à 90 pour 100 : le reste était constitué par de l'acide carbonique. En exposant, dans une prochaine communication, les résultats que m'ont fournis les analyses des gaz du sang chez des animaux soumis à de hautes pressions, j'indiquerai comment, si la présence de l'azote et l'absence de l'oxygène s'expliquent aisément, il est beaucoup moins facile de comprendre l'existence à l'état libre de l'acide carbonique.

Suivant la valeur de la pression à laquelle on a poussé l'animal, suivant la rapidité de la décompression, il arrive que les gaz se dégagent tout à coup en grande quantité, ou qu'il n'en repasse à l'état aériforme que des bulles plus ou moins nombreuses.

Dans le premier cas, la circulation s'arrêtant, la mort survient à peu près instantanément, après quelques cris et quelques convulsions. On trouve alors le cœur et les vaisseaux, particulièrement le cœur droit et le système veineux, remplis d'une sorte de mousse; les capillaires sont finement injectés de gaz; le système porte est envahi comme les autres. Il m'est arrivé de voir périr de la sorte une chienne pleine; l'autopsie me montra les placentas déchirés par le gaz, le sang des fœtus mousseux comme celui de leur mère, et des gaz devenus libres dans le liquide allantoïdien, mais non dans l'ammios.

Dans le second cas, les phénomènes varient suivant le lieu de l'organisation où vont s'arrêter les bulles fines du gaz pour y intercepter la circulation. Ce ne sont parfois que des accidents passagers, des troubles locomoteurs qui disparaissent bientôt; mais très-souvent j'ai observé des paraplégies semblables à celles du chat dont je viens de retracer l'histoire, ou des para-

lysies plus générales, ou des accidents cérébraux avec déviation des yeux et apparence de fureur, ou encore la mort subite, auquel cas les vaisseaux du bulbe étaient remplis de gaz.

On comprend qu'entre ces deux cas bien tranchés il s'en place d'intermédiaires, dans lesquels les gaz se dégagent assez abondamment pour qu'on entende dans le cœur droit un bruit de gargouillement très-remarquable, la paralysie étant d'emblée presque générale, mais la mort ne survenant pas immédiatement.

Je n'ai jamais vu des accidents de paralysie ayant duré plus d'une heure guérir consécutivement, bien que les animaux aient parfois survécu près de huit jours : toujours la paralysie suivait une marche ascendante jusqu'à la mort. On trouvait alors, comme je l'ai déjà dit, la moelle épinière ramollie sur divers points et particulièrement dans la région dorso-lombaire, qui est presque toujours la première envahie. La rapidité de ces ramollissements par arrêt circulatoire est une chose des plus remarquables, et je suis persuadé que la physiologie pathologique pourra trouver dans ces expériences une source d'enseignements précieux.

Lorsque la pression n'a pas dépassé 5 atmosphères, la décompression peut avoir lieu en deux ou trois minutes, sans accidents apparents; mais, à partir de 6 atmosphères, j'ai observé des troubles, qui deviennent constants et toujours fatals au-dessus de 7 amosphères. Quand on arrive à 19 atmosphères, pression maxima obtenue dans mon appareil, la paralysie et la mort ne peuvent être évitées que par une décompression extrêmement lente : cinq minutes par atmosphère ne sont pas suffisantes pour mettre à l'abri de ces graves accidents. J'ai même vu des paralysies, légères et peu durables, il est vrai, survenir après une décompression dans laquelle on avait mis une heure et demie (dix minutes par atmosphère) pour descendre de 10 atmosphères à la pression normale.

Ces faits ont été observés sur des chiens, des chats et des lapins, avec des résultats sensiblement identiques. On est donc en droit d'appliquer, dans une certaine mesure, les données qui précèdent à l'hygiène des plongeurs et des ouvriers des tubes. On peut dire, par exemple, que, jusqu'à 3 atmosphères

environ, la décompression brusque ne présente pas de dangers, sérieux, mais ces dangers vont en augmentant très-rapidement à partir de 5 atmosphères. Si les plongeurs qui ne dépassent pas 40 mètres peuvent être le plus souvent ramenés sans accident à la surface, la rapidité avec laquelle on les retire *à la brasse* les exposerait à une mort certaine, s'ils avaient pu atteindre des fonds de 70 à 80 mètres. Je sais bien qu'ils ne le peuvent actuellement, à cause de l'empoisonnement par l'oxygène, mais j'ai montré comment on peut éviter ce dernier danger : il faudra alors redoubler de précautions, pour ne pas tomber dans un pire.

Dans une autre note, M. Bert a étudié la diminution de pression et son influence sur la proportion des gaz contenus dans le sang artériel. Il décrit les appareils dont il s'est servi, et il tire de ses nombreuses expériences les conclusions suivantes :

1° Quand la pression diminue, la quantité des gaz contenus dans le sang diminue également. Donc un homme qui s'élève en ballon ou gravit une montagne a dans le sang, à sa disposition, pour exciter ses tissus et fournir à sa dépense de forces et de chaleur, une quantité de plus en plus petite, et bientôt insuffisante d'oxygène. De là nécessité de s'arrêter souvent dans les ascensions de montagne, et impossibilité de dépasser une certaine limite où l'asphyxie devient menaçante. Le même appauvrissement se manifeste pour l'acide carbonique.

2° La diminution dans la proportion d'oxygène devient manifeste dès 20 centimètres de diminution de pression, c'est-à-dire dans des conditions à peu près égales à celles où vivent des millions d'hommes, particulièrement sur le plateau mexicain de l'Anahuac. Ces hommes sont donc anémiques ou *anoxiémiques*, pour employer l'expression de M. le docteur Jourdanet.

3° Dans la majorité des cas, l'oxygène diminue en proportion plus forte que l'acide carbonique. Si l'on prend comme exemple la pression de 36 centimètres qui présente cet intérêt particulier qu'elle marque à peu près la limite supérieure des ascensions dans les montagnes (Boussingault), nous voyons que

la perte d'oxygène a été, dans quatre expériences, de 36, 38, 42, 56 pour 100.

4° En définitive, bien qu'il n'y ait dans le sang que des quantités extrêmement faibles de gaz simplement dissous, les combinaisons chimiques dans lesquelles ces gaz sont engagés se dissocient très-aisément et d'une manière progressive sous l'influence de la diminution de pression.

Recherche du fer dans le sang d'un animal invertébré;
par M. Boussingault.

Les observations que j'ai eu l'honneur de communiquer à l'Académie dans la séance du 27 mai m'ont conduit à rechercher le fer dans le sang blanc d'un invertébré, la limace jaune, si abondante dans les potagers.

Dans ces limaces, les cavités où logent les poumons et le cœurs sont protégées par un disque charnu placé sur le devant du dos. Le cœur ouvert, avec une pointe en platine, donne une ou deux gouttes de liquide. On jugera par là combien de cœur de limace il a fallu percer pour obtenir une centaine de grammes de sang.

Ce sang est presque incolore, légèrement opalin, teinté d'une nuance jaune; liquide au moment de l'extraction, il prend bientôt une consistance semi-gélatineuse. Au microscope, on y aperçoit de nombreux globules elliptiques serrés les uns contre les autres; çà et là des espaces limités sans globules; de rares granules, peu de lambeaux cellulaires et quelques fragments à structure cristalline. Les globules ont à peu près la même dimension des globules du sang de vache, pris pour terme de comparaison

Le sang blanc des limaces possède une réaction alcaline.

Dans 100 grammes, on a trouvé :

	gr.
Matières sèches.	3,905
Cendres blanches.	0,767
Fer exprimé en métal.	0,00069
Eau.	96,095

Le fer est en si minime proportion que l'on peut hésiter à le considérer comme un élément du sang.

Chez les animaux supérieurs, on a vu que le sang rouge renferme plus de fer que la chair musculaire. S'il en était ainsi chez les mollusques, il y aurait une présomption pour admettre que ce métal, quelque limitée qu'en soit la quantité dosée, entre dans la constitution de leur sang blanc.

On dut conséquemment procéder au dosage du fer dans les limaces; mais, pour arriver à un résultat exact, il fallait commencer par exclure de ces animaux, avant de les brûler, la nourriture qu'ils n'avaient pas digérée, les déjections qu'ils retenaient encore, afin de ne pas introduire dans les cendres, du fer ne faisant pas partie de l'organisme. On essaya d'abord de mettre les limaces à la diète; mais, même après plusieurs jours, les déjections n'étaient pas expulsées; on leur enleva donc l'intestin, après les avoir bien nourries, puis on procéda à l'incinération.

100 grammes de limaces ont donné :

Fer exprimé en métal........ 0,001176

Ainsi, pour des poids égaux, la chair des limaces renfermerait à peu près deux fois autant de fer que le sang; mais, en raison de la plus forte proportion d'eau que renferme le sang, la comparaison doit nécessairement porter sur les matières sèches :

		gr.
Dans 100 gr. de sang blanc desséché.....	Fer	0,0177
Dans 100 gr. de chair desséché........	Fer	0,0078

Le sang blanc sec renfermerait, par conséquent, plus de fer que la chair sèche. Ce rapport est dans le sens constaté pour les animaux à sang rouge; seulement, pour ces derniers, la différence est beaucoup plus forte.

Il y a dix fois autant de fer dans le sang de bœuf que dans la chair; tandis que, pour la limace, ce serait le double seulement, à peu près.

Le sang blanc normal des limaces ne renfermerait que 1/5 du fer dosé dans le sang rouge liquide; et si ce métal est un principe constant de l'hétamosine, on concevrait que, à cause

de l'exiguïté de sa proportion, le sang des invertébrés ne soit pas sensiblement coloré. Toutefois, il n'y a pas lieu d'y supposer la plus minime quantité d'une substance colorante, analogue à l'hématosine, parce que, en se concentrant par l'évaporation, ce sang conserve une teinte jaune sans aucune nuance de rouge.

Sur un nouveau procédé de conservation des substances alimentaires par l'acétate de soude; par M. Sacc.

M. Sacc a adressé à l'Académie des échantillons de viandes et de légumes conservés à l'aide de l'acétate de soude.

Le procédé est le suivant :

On range les viandes dans un baril, en déposant sur elles de l'acétate de soude en poudre, dont il faut le quart du poids de la viande. En été, l'action est immédiate ; en hiver, il faut placer les vases dans une salle chauffée à 20 degrés. Le sel absorbe l'eau de la viande ; au bout de vingt-quatre heures, on retourne les pièces, en plaçant dessus celles qui étaient dessous. En quarante-huit heures, l'action est terminée, et on embarille les viandes dans leur saumure, ou on les sèche à l'air. Si les barils ne sont pas pleins, on achève de les remplir avec de la saumure faite en dissolvant 1 partie d'acétate de soude dans 3 parties d'eau.

La saumure, séparée des viandes et évaporée à moitié, cristallise et régénère la moitié du sel employé. Les eaux mères constituent un excellent extrait de viande, qui, en pâte épaisse, représente 3 pour 100 du poids de la viande employée. Cet extrait doit être versé sur la viande conservée qu'on apprête, dans ce même rapport de 3 pour 100, pour qu'elle reprenne totalement son goût de viande fraîche, sinon elle semble fade, ce qui vient de l'absence des sels potassiques qui restent dans la saumure.

Pour employer les viandes préparées par ce procédé, il faut les tremper douze heures au moins, vingt-quatre heures au plus, suivant la grosseur des pièces, dans de l'eau tiède additionnée de 10 grammes de sel ammoniac par litre d'eau. C

sel décompose l'acétate de soude resté dans les chairs, en formant du chlorure de sodium qui en relève le goût, et de l'acétate d'ammoniaque, qui les gonfle et leur rend l'odeur et les réactions acides de la viande fraîche. Non-seulement les viandes ainsi préparées peuvent servir à faire toutes les préparations auxquelles on emploie celles qui sont fraîches, mais, comme je m'en suis assuré, les os qui les accompagnent fournissent en abondance un bouillon gras et des plus sapides.

De ces faits, résultait la possibilité de conserver des animaux entiers dans une saumure d'acétate de soude ; l'expérience a confirmé cette prévision, et nous avons préparé ainsi des poissons, des poules, des canards et des bécasses, avec la seule précaution d'en enlever les intestins. Quand on ne vide pas d'abord ces animaux, les déjections, et plus encore la bile, donnent un goût désagréable à leur chair.

Sous l'influence de la saumure, la viande perd un quart de son poids, et un autre quart lorsqu'on la sèche, de quelque animal qu'elle provienne. On peut sécher à l'étuve la viande des animaux à sang chaud ; mais, sauf les carpes et les autres poissons sans dents, tous les autres, spécialement les saumons et les truites, ne peuvent être séchés, sous peine de voir leur chair couler comme du beurre et se fondre en une huile rougeâtre, en ne laissant qu'une éponge de fibres animales, qui ne tardent pas à rancir.

La conservation des légumes se fait comme celle des viandes ; ils perdent alors 5/6 de leur poids en général ; les choux de Bruxelles ne perdent que 3/4 de leur poids ; pour les employer, il suffit de les plonger douze heures dans l'eau fraîche et de les faire cuire comme s'ils étaient frais. Il faut échauder les légumes, avant de les couvrir de sel, jusqu'à ce qu'ils perdent leur rigidité. Au bout de vingt-quatre heures, on les exprime et on les sèche à l'air.

Les champignons sont employés tels quels ; on verse sur eux une saumure faite avec parties égales d'acétate de soude et d'eau, jusqu'à ce qu'ils en soient baignés. La saumure est à 30 degrés, et son action est terminée en vingt-quatre heures ; on retire alors les champignons, on les exprime et on les sèche ; ils ont, comme les autres légumes, perdu les 5/6 de leur poids

initial. Nous n'avons opéré que sur des morilles, qui sont ici un aliment de luxe ; en Russie, elles sont tellement abondantes qu'elles deviennent l'aliment du pauvre.

Les pommes de terre crues ne se laissent pas pénétrer par une saumure d'acétate de soude : il faut d'abord les cuire à la vapeur ; on les prépare alors aussi facilement que les autres légumes.

Toutes les substances alimentaires préparées par ce procédé doivent être gardées au sec, parce qu'elles s'humectent dans un air saturé d'humidité.

Sur le pouvoir décolorant de l'ozone concentré; par M. A. Houzeau.

Il n'est pas de chimiste ayant été témoin de l'action exercée par l'ozone concentré sur certaines matières colorantes et particulièrement sur le sulfate d'indigo, qui n'ait été surpris à la fois de la rapidité de la décoloration et du volume important de liquide coloré que l'ozone détruit. Des essais comparatifs sur le pouvoir décolorant du chlore et de l'ozone donnent sous ce rapport une grande supériorité à l'ozone concentré. Si, dans l'état actuel de nos connaissances sur la mesure exacte de l'oxygène actif contenu dans l'oxygène odorant, j'osais émettre les chiffres trouvés à ce sujet, je dirais que le pouvoir décolorant de l'ozone semble dépasser quarante fois celui du chlore.

Sans m'arrêter à ces nombres, que je ne donne d'ailleurs que sous toute réserve, le fait certain, en dehors de toute interprétation, c'est la puissance de décoloration de l'ozone à l'égard de l'indigo. Aussi ai-je cherché à savoir, par voie expérimentale, et en tirant profit de mon étude, communiquée dernièrement à l'Académie, sur l'oxydation instantanée de l'alcool et de l'éther, si dans sa manière d'agir sur l'indigo, le rôle de l'ozone n'est pas plus complexe qu'on ne se l'imagine ordinairement. En effet, j'ai trouvé que la destruction de cette matière colorante est accompagnée d'une formation d'eau oxygénée.

Pour vérifier ce fait intéressant, il suffit de décolorer quel-

ques grammes d'une solution aqueuse assez concentrée de sulfate d'indigo, en les agitant dans un flacon rempli d'ozone concentré. Une fraction du liquide jaune obtenu, étant reprise par l'éther et l'acide chromique, donne de suite la coloration bleue caractéristique du peroxyde d'hydrogène. Rien de semblable ne s'observe avec la même solution d'indigo essayée *avant* l'action de l'ozone : l'éther demeure incolore.

Ainsi il est prouvé que, de même pour l'alcool et l'éther, l'action de l'ozone sur l'indigo est accompagnée d'une production d'eau oxygénée. C'est probablement un fait général, qui pourra se contrôler toutes les fois que l'ozone ne donnera pas naissance en même temps à des produits de nature à altérer très-rapidement le peroxyde d'hydrogène formé.

Ce peroxyde d'hydrogène étant soluble dans l'eau et doué également de propriétés décolorantes, on explique à la fois, par sa production, la supériorité de l'ozone comme agent de décoloration et la continuité de l'action chimique, alors que l'oxygène odorant a cessé d'exister.

Voilà la cause du phénomène que M. P. Thenard a observé, de son côté, et qu'il a désigné sous le nom d'*action continuatrice* dans son importante communication sur le dosage de l'ozone.

Si maintenant l'on rapproche les divers cas connus de formation d'eau oxygénée, de ceux que j'ai signalés et qui accompagnent des phénomènes patents de déshydrogénation, ainsi que l'alcool et l'éther en fournissent un exemple par leur transformation partielle en aldéhyde, sous l'influence de l'ozone, ne peut-on pas se demander si le peroxyde d'hydrogène, à son tour, ne doit pas être plutôt considéré, d'une manière générale, comme un produit de déshydrogénation engendrée par une action oxydante ($2HO - H = HO^2$), que comme le résultat d'une simple fixation de l'oxygène sur l'eau?

Le fait est qu'il m'a été impossible, jusqu'à présent, de reproduire le peroxyde de l'hydrogène par l'action de l'eau seule sur l'ozone concentré.

Du dosage rapide de l'acide phosphorique, de la magnésie et de la chaux; par M. G. Ville.

Tandis que la grande industrie a transformé depuis cinquante ans la plupart de ses procédés de travail et réussi à les rendre à la fois plus explicites et plus économiques, les chimistes ont fait subir bien peu de changements à l'outillage qu'ils ont reçu de la grande école française du dernier siècle. Si l'on récapitule par la pensée les opérations dans lesquelles se résout en définitive le travail des laboratoires, on trouve qu'elles peuvent être ramenées à sept ou huit : peser, diviser, pulvériser, chauffer, calciner, dissoudre, précipiter et filtrer. L'idée de simplifier, et surtout de rendre plus rapides ces diverses opérations, à l'aide d'appareils appropriés, a toujours été pour moi un sujet de prédilection.

Aujourd'hui, je m'occuperai des moyens de séparer rapidement un précipité du liquide où il a pris naissance.

Si j'ajoute qu'à l'aide des appareils que je propose à l'adoption des chimistes on peut doser un assez grand nombre de corps, par exemple la chaux, la magnésie, l'acide phosphorique et vraisemblablement la potasse, avec la dernière rigueur et une rapidité que l'on ne saurait atteindre avec les anciennes méthodes, il me semble que ce résultat est bien de nature à encourager ce genre de recherches, modestes assurément, mais d'une utilité incontestable.

Je traiterai aujourd'hui du dosage de l'acide phosphorique.

« Ce dosage a été pendant longtemps une des opérations les plus délicates et les plus laborieuses de l'analyse minérale, lorsque les phosphates sont unis au fer et surtout à l'alumine. Il est vrai qu'aujourd'hui la question est plus avancée. Depuis que M. Warington et surtout M. Brassier ont signalé à l'attention des chimistes la propriété, que le citrate d'ammoniaque possède au plus haut degré, de dissoudre l'oxyde de fer et l'alumine, on a pu isoler l'acide phosphorique à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien. Pour cela, il suffit d'ajouter au liquide provenant de l'attaque d'un phosphate par l'acide hydrochlorique faible de l'acide citrique d'abord, puis de l'ammoniaque en excès, et enfin du chlorure de magnésium. Pour être juste cependant, il faut reconnaître que cette méthode n'a commencé à se ré-

pandre dans les laboratoires que depuis que M. Boussingault a montré que la présence de la chaux n'altérait pas la rigueur des résultats.

« Ce procédé très-exact a l'inconvénient d'être long ; les filtrations sont lentes. »

« D'autre part :

« M. Leconte a proposé de doser l'acide phosphorique par la méthode des volumes, au moyen des sels d'urane. L'exactitude de ce procédé ne laisse rien à désirer, mais il est inapplicable en présence de l'alumine et du fer.

« Appelé l'année dernière à exécuter un grand nombre d'analyses de phosphates, j'ai cherché à fusionner ces deux méthodes pour prendre à chacune ses avantages. A celle de M. Warington et de M. Bruesier la séparation certaine de l'alumine et du fer, à celle de M. Leconte la délicatesse, la sûreté des dosages et la suppression des pesées. Mes nouveaux appareils à décantation rapide ajoutent la célérité.

« J'attaque à froid 2 grammes de phosphate par 50 centimètres cubes d'acide hydrochlorique ou d'acide nitrique faible, je filtre ; je prends 5 centimètres cubes de cette dissolution, je l'additionne d'abord d'acide citrique, j'ajoute de l'ammoniaque en excès, et je précipite par une dissolution de chlorure de magnésium, la liqueur étant maintenue ammoniacale.

« L'acide phosphorique se dépose à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien. A l'aide du filtre aspirateur, je le sépare du liquide qui surnage, je le lave avec de l'eau ammoniacale, j'aspire encore ; je dissous enfin le précipité au moyen de quelques gouttes d'acide nitrique et je dose par la méthode des volumes, au moyen de l'acétate d'urane, d'après les indications de M. Leconte, auxquelles j'ai fait quelques utiles additions. Grâce à mes nouveaux appareils, la fusion des deux méthodes est complète et la célérité du procédé telle, qu'en moins de deux heures on peut faire au moins dix opérations. »

Le dosage de l'acide phosphorique devient aussi facile que celui de l'azote par la chaux sodée, plus général et non moins rigoureux.

S'agit-il des superphosphates de chaux du commerce ? La nécessité de distinguer l'acide phosphorique qui est à l'état soluble de celui qui est à l'état insoluble exige deux attaques parallèles : l'une par l'eau distillée, l'autre par l'acide azotique faible. Mais c'est toujours le même procédé : on opère sur chaque liquide séparément, comme je viens de l'indiquer pour les phosphates naturels.

Le moment est venu de parler des appareils qui ont permis de donner aux opérations tant de célérité.

Un regard jeté sur les dessins (1) suffit pour en comprendre

(1) Voir *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. LXIII, p. 246.

l'économie et le fonctionnement. On fait un vide de quelques centimètres de mercure dans un ballon, à l'aide d'une petite pompe à main.

Le tube qu'on y adapte est terminé par un cône dont la base est recouverte d'un ou deux disques de papier buvard, maintenue en place par une bague ajustée à frottement sur ses parois; ce cône fonctionne comme un véritable filtre, qui opère sous pression. M. Peligot s'est servi autrefois d'une disposition analogue pour séparer la saccharate tribasique de chaux des eaux mères, et M. Berjot a eu recours plus récemment au vide pour opérer rapidement le dosage des huiles dans les graines, au moyen du sulfure de carbone.

J'ai adopté deux modèles d'appareils, l'un de platine et l'autre de verre. On obvie à la fragilité de ce dernier au moyen d'un bras de consolidation qui fixe très-solidement le tube d'aspiration.

La facilité que donne cette méthode de multiplier les dosages m'a conduit à définir expérimentalement toutes les conditions qui peuvent affecter la précipitation du phosphate ammoniaco-magnésien.

Entre autres résultats, j'ai trouvé le moyen de rendre cette précipitation presque instantanée. Pour cela, que faut-il? Opérer sur des doses modérées de phosphates et employer un excès de chlorure de magnésium. Avec peu de chlorure, la précipitation est lente; avec plus, elle s'accélère; avec un excès, elle est immédiate. Après un quart d'heure d'attente, on peut procéder au dosage de l'acide phosphorique; seulement la filtration demande un peu plus de temps. Après une heure, le résultat est parfait.

Comme M. Boussingault l'a remarqué, un excès de citrate d'ammoniaque retient en dissolution des quantités fort appréciables de phosphate ammoniaco-magnésien. La perte qui en résulte est cependant assez faible.

Pour $0^{gr},050$ d'acide phosphorique, et après une attente de dix-huit heures, il n'a pas fallu moins de $6^{gr},852$ d'acide citrique pour retenir dans la liqueur $0^{gr},002$ d'acide phosphorique. Lorsque la quantité d'acide citrique employée est de 80 à 100 fois celle de l'acide phosphorique, il n'y a pas de

perte; on peut en juger par ces exemples, dans lesquels on avait fixé la proportion de magnésie à 0gr,60 :

		PhO^5 retrouvé en présence de :			
Acide citrique. . .	gr 1,713	gr 2,560	gr 3,426	gr 5,139	gr 6,852
N° 1.	0,0502	0,0500	0,0502	0,0492	0,0484
N° 2	0,0500	0,0500	0,0598	0,0492	0,0482
Moyenne.. .	0,0501	0,0500	0,0500	0,0492	0,0483
PhO^5 employé.	0,050.				

Par contre, la présence de la chaux change complétement l'amplitude des résultats. Le citrate de chaux dissout à peu près trois fois plus de phosphate ammoniaco-magnésien que le citrate d'ammoniaque. L'intervention de 0gr,059 de chaux a suffi, en effet, pour porter la perte de l'acide phosphorique de 0gr,002 à 0gr,006; mais j'ai reconnu qu'un excès de chlorure de magnésium, si efficace pour hâter la précipitation du phosphate ammoniaco-magnésien, neutralise complétement l'action dissolvante des deux citrates de chaux et d'ammoniaque, et rend aux résultats leur exactitude et leur concordance.

Parvenu à ce point, j'ai étudié la précipitation de l'acide phosphorique en présence du fer et de l'alumine, isolément d'abord, puis associés à la chaux, et je suis arrivé à cette conclusion qu'en maintenant les doses de l'acide citrique, celles du chlorure de magnésium et de l'ammoniaque et le volume total du liquide entre certaines limites que j'indique, le procédé est d'une exactitude irréprochable.

On peut en juger par ces quelques exemples, dans lesquels on a poussé les choses à l'extrême; car, pour 0gr,050 d'acide phosphorique, on a ajouté: chaux, 0gr,112 ; alumine, 0gr,088 ; peroxyde de fer, 0gr,120. Total : six fois le poids de l'acide phosphorique.

			PhO^5 retrouvé	
PhO^5 employé.		ap. 18h d'attente.	ap. 1/2 heure.	ap. 1/4 d'heure.
gr		gr	gr	gr
0,050	N° 1. . . .	0,0502	0,0500	0,0496
	N° 2. . . .	0,0498	0,0500	0,0500
	Moyenne..	0,0500	0,0500	0,0498

Qu'il s'agisse donc des phosphates naturels ou des super-

phosphates de chaux du commerce ; que le produit contienne de l'acide sulfurique ou qu'il en soit dépourvu ; que la proportion de l'alumine, de l'oxyde de fer et de la chaux soit forte ou faible, toujours les indications du procédé sont exactes et concordantes.

Exactitude et célérité : la méthode possède ces deux caractères et un degré de généralité qui la rend applicable à tous les cas qui peuvent intéresser la physiologie, l'industrie et l'agriculture.

Mais si cet ensemble de mérites doit lui attirer la faveur des chimistes, n'oublions pas que, pour les acquérir, il a fallu les efforts réunis de MM. Warington, Brassier, Leconte, Boussingault, dont elle résume, en les fécondant, l'initiative et les observations.

Dosage de l'urée à l'aide du réactif de Millon et de la pompe à mercure ; par M. N. GRÉHANT.

Pour doser l'urée en solution aqueuse, le procédé qui m'a paru le plus sensible et le plus exact consiste à recueillir la totalité des gaz provenant de la décomposition de l'urée par le réactif de Millon.

A cet effet, j'emploie la pompe à mercure construite par M. Alvergniat, dans laquelle j'ai fait envelopper le robinet de verre d'un manchon de caoutchouc rempli d'eau ; cette précaution est nécessaire quand on fait le vide au-dessus des liquides chauffés. L'appareil à réaction se compose d'un simple tube de verre, long de 1 mètre et large de 3 centimètres, qui est d'un côté fermé à la lampe et qui présente de l'autre une partie de forme olivaire, que l'on réunit par un tube de caoutchouc à parois épaisses avec le tube horizontal, ou le tuyau d'aspiration de la pompe à mercure.

Pour faire le vide dans ce tube, je le remplis d'abord d'eau distillée, puis je l'unis à la pompe et je le maintiens dans une position inclinée au-dessus de l'horizon.

L'extraction de l'eau se fait beaucoup plus rapidement que

l'extraction de l'air ; par trois ou quatre mouvements de pompe, on obtient le vide presque complet. On fixe alors un entonnoir de verre sur le tube central qui fait suite au robinet de la pompe, et qui plonge dans la petite cuve à mercure qui surmonte ce robinet ; on verse dans l'entonnoir le volume de liquide qui contient l'urée, par exemple 5 centimètres cubes d'urine, prise avec une pipette graduée ; le réservoir mobile de la pompe étant supporté à la partie supérieure, on tourne alors le robinet à trois voies, de manière à faire passer dans le tube à réaction le volume donné et l'eau qui sert à laver l'entonnoir. On abaisse alors le tube à réaction dans un bain d'eau chaude, on fait le vide absolu, et les gaz contenus en solution dans le liquide sont chassés. Le tube à réaction est relevé dans la première position au-dessus de l'horizon ; on verse dans l'entonnoir du réactif de Millon, obtenu en dissolvant 2 centimètres cubes de mercure dans 100 centimètres cubes d'acide azotique pur ; c'est un liquide vert, qui dégage d'abondantes vapeurs d'acide hypoazotique. En ouvrant peu à peu le robinet de la pompe, on fait passer le réactif dans la solution d'urée qui est aussitôt décomposée ; les gaz produits sont recueillis à l'aide de la pompe dans des cloches pleines de mercure, placées successivement dans la petite cuve que supporte le robinet. (Il faut éviter de faire pénétrer du mercure dans le tube à réaction, car ce métal, attaqué par l'acide azotique, fournirait presque indéfiniment du bioxyde d'azote.)

Les gaz sont analysés sur une cuve à mercure profonde ; l'acide carbonique est absorbé par un morceau de potasse ; le bioxyde d'azote, qui existe toujours en certaine quantité, est absorbé par une solution de sulfate de protoxyde de fer ; l'azote reste.

Si l'on doit analyser plusieurs cloches de gaz, il est utile de faire passer les gaz privés d'acide carbonique dans des flacons remplis de sulfate de fer (appareil de M. Debray), et, par l'agitation, on absorbera tout le bioxyde d'azote ; le gaz azote qui reste est ensuite chassé dans un tube gradué.

En opérant ainsi sur des solutions d'urée pure, sur de l'urine, sur la solution aqueuse de l'extrait alcoolique du sang, des

centaines d'analyses m'ont toujours donné des volumes égaux d'acide carbonique et d'azote.

On trouve quelquefois un peu plus d'azote que d'acide carbonique ; mais on reconnaît facilement que cet excès d'azote provient du réactif ; en effet, si l'on fait passer dans le vide absolu 20 centimètres cubes de réactif affaibli de Millon, obtenu en mélangeant un quart du réactif préparé comme ci-dessus avec trois quarts d'eau distillée, on obtient 1^{cc},7 d'azote ; aussi, tout en dosant séparément l'acide carbonique et l'azote, j'emploie pour les calculs le nombre qui représente l'acide carbonique.

Voici un exemple d'analyse d'urée, faite par ce procédé :

On dissout, dans 50 centimètres cubes d'eau distillée, 50 milligrammes d'urée (solution à 1 pour 1,000) ; on fait arriver 20 centimètres cubes de réactif de Millon étendu, qui donnent :

Volume de gaz.	53^{cc},	
Agitation avec la potasse.. . . .	34	(19^{cc} acide carbonique),
Agitation avec le sulfate de fer.	21	(21^{cc} azote).

Or, le réactif seul donne 1^{cc},7 d'azote ; il reste donc 19^{cc},3 pour l'azote, tandis qu'on a recueilli 19 centimètres cubes d'acide carbonique : ces nombres sont presque identiques.

Le volume d'acide carbonique a été mesuré saturé de vapeur d'eau à 21 degrés, et sous la pression de 768 millimètres ; on calcule ce que devient le volume du gaz sec à 0 et à la pression de 760 millimètres, en appliquant la formule connue

$$V_0 = Vt \frac{H - f}{(1 + \alpha t)\, 760}.$$

On trouve pour le volume d'acide carbonique corrigé 17^{cc},55.

Un calcul très-simple d'équivalents montre que 1 centimètre cube d'acide carbonique représente 2^{mg},683 d'urée pure ; l'analyse indique donc 2,683 × 17,55 = 47,1, ou 47 milligrammes d'urée pure, sur 50 de l'urée employée.

La créatine n'est pas décomposée par le réactif de Millon ; j'ai chauffé dans l'appareil vide 50 milligrammes de créatine pure, dissoute dans 50 centimètres cubes d'eau, pendant plus d'une heure, avec 20 centimètres cubes de réactif affaibli de

Millon, et j'ai obtenu 83 centimètres cubes de bioxyde d'azote, pas d'acide carbonique, mais 1^{cc},9 d'azote, qui provenaient évidemment du réactif.

Le procédé de dosage de l'urée que je viens d'exposer est très-exact, et je l'ai appliqué à des recherches physiologiques que je poursuis.

Je dois répondre, en terminant, à une objection qui m'a été adressée récemment par M. Hoppe-Seyler (*Jahresbericht uber die leistungen und fortschritte in der Anatomie und Physiologie von Virchow*, p. 111, Berlin, 1871). La décomposition de l'urée par l'acide azoteux, dit M. Hoppe-Seyler, fournit un volume d'azote double de celui de l'acide carbonique.

Plusieurs ouvrages de chimie donnent en effet de la réaction de l'acide azoteux sur l'urée la formule suivante:

$$C^2H^4Az^2O^2 + 2AzO^3 = 2CO^2 + 4Az + 4HO.$$

Cette formule représente un volume d'azote double de celui de l'acide carbonique.

Mais d'autres chimistes, parmi lesquels je puis citer MM. Wœhler, Liebig, Ludwig et Krohmeyer, donnent de la réaction une formule tout à fait différente :

$$C^2H^4Az^2O^2 + AzO^3 + AzO^5, HO = 2CO^2 + 2Az + AzH^4O, AzO^5 + HO.$$

Cette formule représente des volumes égaux d'azote et d'acide carbonique que j'ai toujours obtenus, elle indique aussi la production d'azotate d'ammoniaque qui se démontre de la manière la plus simple par l'addition d'un excès de potasse au liquide qui reste après la réaction; récemment on a même dosé l'ammoniaque, et l'exactitude de cette dernière formule a été démontrée d'une manière complète.

REVUE PHARMACEUTIQUE.

Préparation et densité de l'acide chromique; par M. Em. Zettnow.

L'acide chromique est difficile à obtenir exempt d'acide sulfurique et de sels. Voici comment M. Zettnow conseille d'opérer :

On dissout 300 grammes de bichromate de potasse dans 500 centimètres cubes d'eau et 420 centimètres cubes d'acide sulfurique; après dix à douze heures, on sépare par décantation les cristaux de bisulfate de potasse; on chauffe la solution vers 90 degrés et l'on y ajoute 150 centimètres cubes d'acide sulfurique, puis assez d'eau pour redissoudre les flocons d'acide chromique qui se sont séparés; ensuite on évapore à pellicule. Après dix à douze heures, on sépare les cristaux rouge-brunâtre d'acide chromique, on évapore de nouveau, et l'on obtient des cristaux plumeux un peu plus grands. Une troisième cristallisation fournit de l'acide chromique en longues aiguilles. Toutes ces portions étant bien égouttées, on les fait sécher sur des briques poreuses. Quand le produit est transformé en une poudre sèche, on le délaye dans 50 centimètres cubes d'acide nitrique de 1,46 de densité, et on le fait essorer de nouveau sur des briques. Pour chasser les dernières traces d'acide nitrique, on chauffe au bain de sable jusqu'à dessiccation complète. L'auteur a obtenu ainsi 84 à 85 pour cent de la quantité théorique d'acide chromique pur et sec. Les eaux mères sulfuriques, d'une densité de 1,60 environ, servent avantageusement à une nouvelle opération (800 centimètres cubes de ces eaux mères, plus 500 centimètres cubes d'eau pour 300 grammes de bichromate).

L'acide chromique pur, chauffé avec précaution, peut être amené en fusion sans se décomposer. Par le refroidissement il cristallise; cette cristallisation a lieu à 170-172 degrés, mais en même temps le thermomètre s'élève à 193 degrés.

L'acide chromique cristallisé a pour densité 2,775 à 2,785; la densité de l'acide fondu est de 2,800. Il se dissout dans l'eau avec une légère élévation de température. La solution saturée renferme 62,23 pour cent d'acide chromique, et a pour densité 1.7028. Pour les solutions moins concentrées, voici quelques-unes des densités observées :

Temp.	Dens.	Acide 0/0.	Temp.	Dens.	Acide 0/0.
22°	1,3441	37,80	19°	1,1569	19,33
18°,6	1,2191	32,59	19°,5	1,0957	12,34
20°,9	1,2037	31,88	18°	1,0679	8,79

(*Annales de Poggendorf.*)

Carton et papier phéniqués.

M. Holmburg, de Berlin, prépare du carton imprégné de 100 grammes d'acide phénique par pied carré. Ces feuilles de carton sont destinées à désinfecter l'air.

En Amérique, on fait usage de papier imprégné d'acide phénique pour emballer des viandes fraîches dans un but de conservation. La composition qui sert à enduire ce papier est obtenue de la manière suivante : on fond, à une douce chaleur, cinq parties de stéarine avec cinq parties de paraffine, et l'on y mélange deux parties d'acide phénique. On enduit le papier de ce mélange à l'aide d'une brosse.

Sur l'emploi de l'essence de pétrole dans l'extraction des oléo-résines.

M. Procter avait déjà constaté, en 1866, que du poivre de cubèbe, épuisé par l'essence de pétrole, abandonnait encore à l'éther 4 p. 100 d'une matière composée de cubébin, de matière cireuse, de chlorophylle et de traces d'une résine âcre.

M. Rittenhouse, pour obtenir tous les principes du cubèbe, a proposé depuis, d'extraire les oleo-résines en employant d'abord l'éther et ensuite l'essence de pétrole.

M. Bolton a traité, dans ces derniers temps, du capsicum, du poivre cubèbe et du gingembre pulvérisés par de l'essence de pétrole d'une densité de 0,700, dans un appareil à déplacement. Les résidus étaient complétement insipides, et 92 parties de ces substances ont donné respectivement 18, 12 et 3 parties d'oléo-résines.

MM. Milton et W. Roth, en opérant sur du gingembre et sur du poivre de cubèbe, ont observé que lorsque ces substances sont épuisées par de l'essence de pétrole ayant une densité de 0,686 à 0,710, elles abandonnent encore à l'éther quelques substances fixes dont la nature n'a pas été déterminée. Les oléo-résines, ainsi obtenues, étaient complétement solubles dans l'éther, tandis que les oléo-résines extraites par l'éther ne se dissolvaient pas entièrement dans l'essence de pétrole. Il semble

donc résulter de ces expériences que les oléo-résines obtenues par l'essence de pétrole ne sont pas identiques avec celles obtenues par l'éther. Cependant M. Bolton, se basant sur l'insipidité du résidu, envisage les deux produits comme ayant les mêmes propriétés.

L'essence de pétrole est un si bon dissolvant et se vend à si bas prix qu'il serait à souhaiter qu'on pût s'en servir à la place de l'éther, et même de l'alcool, pour l'extraction de certains principes médicamenteux. Nous ferons observer cependant que la substitution de l'essence de pétrole à l'éther, pour les préparations pharmaceutiques, ne peut être acceptée que lorsqu'il aura été prouvé que les substances non dissoutes par l'essence de pétrole sont inertes. (*Jour. de pharm. améric.*)

Sur la recherche des acides biliaires dans l'urine; par M. Strasburg.

M. Strasburg propose la modification suivante au procédé de Pettenkofer, pour la recherche des acides biliaires dans l'urine : 1° faire dissoudre un petit fragment de sucre dans l'urine à examiner; 2° faire tremper dans cette urine un petit morceau de papier à filtrer, le retirer et le laisser sécher; 3° lorsque le papier est sec, appliquer sur lui, au moyen d'un agitateur en verre, une ou deux gouttes d'acide sulfurique pur, concentré.

Si l'urine contient des acides biliaires, le papier examiné à une vive lumière présentera une magnifique couleur violette.

Ce procédé, d'une application chimique très-facile et très-rapide, est en même temps d'une très-grande sensibilité, car il permet de reconnaître des traces d'éléments biliaires,

(*Rép. pharm.*)

Recherche de très-petites quantités de sucre dans l'urine; par M. Seegen.

Lorsque l'urine ne renferme que de petites quantités de sucre, on n'obtient avec le tartrate cupro-potassique qu'un

dépôt douteux de cuivre, dont la couleur est altérée, et qui, du reste, peut être dû à l'acide urique, L'auteur conseille alors de filtrer l'urine sur du bon noir animal, puis de laver celui-ci avec un peu d'eau et de rechercher le sucre dans cette eau de lavage qui donne une réaction aussi nette qu'une solution de sucre pur. On peut ainsi, suivant M. Seegen, déceler le sucre dans une urine qui n'en contient que 0,01 p. 100. Pour les urines plus chargees, à 0,05 p. 100 par exemple, on obtient de même dans l'eau de lavage un précipité beaucoup plus net que dans l'urine primitive ou que dans celle qui a traversé le charbon, une solution de 0,1 p. 100 d'acide urique.

Sur le dosage de l'hydrate de soude en présence du carbonate;
par M. Tuchschmid.

Ce dosage est basé sur le fait suivant : une dissolution de carbonate de soude contenant de l'hydrate de soude colore le papier de curcuma en rouge jaunâtre, tandis que le carbonate seul produit une coloration rouge cramoisi. Voici comment on opère : on ajoute au liquide renfermant l'hydrate et le carbonate de soude une dissolution titrée d'acide sulfurique, et l'on place de temps en temps une goutte de la liqueur sur du papier de curcuma sec; au commencement, on voit apparaître sur le papier un rond d'un rouge jaunâtre entouré d'une zone rouge cramoisi; ce rond disparaît de plus en plus à mesure que la soude libre est neutralisée, et lorsque la tache est d'une couleur uniforme on cesse le titrage. M. Tuchschmid détermine ainsi l'hydrate de soude à 0,5 p. 100. (*J. d'Anvers.*)

Sur la séparation de la magnésie et des alcalis;
par M. Scheerer.

Pour séparer la magnésie des alcalis, M. Scheerer conseille d'évaporer à sec la solution chlorhydrique des bases, d'ajouter de l'oxalate d'ammoniaque, d'évaporer à sec et de calciner légèrement. On reprend alors par l'eau qui dissout les sels alcalins et laisse la magnésie à l'état de carbonate.

Ce procédé repose sur la formation d'oxalate de magnésie qui se transforme en carbonate par la calcination. Cette séparation ne réussit pas si l'on remplace l'oxalate par le carbonate d'ammoniaque.

Si les bases sont à l'état de sulfate, le procédé réussit moins bien.

Il est inutile d'ajouter que l'oxalate d'ammoniaque que l'on emploie ne doit pas laisser de résidu fixe. (*J. d'Anvers.*)

Sur la recherche de l'acide tartrique dans l'acide citrique du commerce; par M. Hager.

Plusieurs moyens ont déjà été indiqués pour constater la présence de l'acide tartrique dans l'acide citrique. M. Hager fait encore connaître le suivant : on dissout 4 grammes de potasse caustique fondue dans 60 cent. cubes d'alcool à 90 degrés centésimaux. On verse ce liquide dans une ou deux assiettes en verre à fond plat, de manière à former une couche liquide de 6 millimètres d'épaisseur. On y place ensuite, en les séparant par une distance de 3 à 5 centimètres, plusieurs cristaux grands et petits de l'acide citrique à essayer. L'assiette repose sur un fond noir et parfaitement tranquille. Au bout de deux à trois heures les cristaux d'acide citrique sont complétement dissous en laissant un très-faible résidu pulvérulent. Les cristaux d'acide tartrique, au contraire, ont peu diminué, sont devenus opaques et sont entourés d'une masse cristalline blanche.

(*J. d'Anvers.*)

Sirop d'Eucalyptus globulus.

Ce sirop peut être préparé comme le sirop de camomille du Codex, c'est-à-dire en faisant infuser pendant six heures 100 grammes de feuilles d'eucalyptus incisées dans un litre d'eau bouillante, passant avec expression, et, après avoir laissé déposer et avoir décanté la liqueur, faisant un sirop avec 190 grammes de sucre pour 100 grammes de colature en opérant au bain-marie.

Sirop de Condurango.

M. Dorvault propose de préparer le sirop de condurango comme le sirop de quinquina du Codex, c'est-à-dire en épuisant 100 parties d'écorces d'abord par 100 parties d'alcool à 56° c. puis par de l'eau, quantité suffisante pour obtenir 1,000 parties de colature. On distille alors l'alcool, et le liquide resté dans la cornue est filtré. On y ajoute 1000 parties de sucre et l'on opère au bain-marie de manière à obtenir 1,525 parties de sirop.

(*Union pharm.*)

Collyre du Dr Delioux.

M. le docteur Delioux considère la lavande comme une plante bienfaisante pour l'œil. C'est contre diverses lésions de l'organe de la vue, dit-il, un agent calmant, résolutif, tonique, fortifiant. Elle se recommande particulièrement contre les affaiblissements de la vue de cause variée.

Au lieu des eaux de roses et de plantain, plus usitées jusqu'ici, il préfère et conseille l'eau distillée de fleurs de lavande comme véhicule des collyres. Cette eau à elle seule, suivant M. Delioux, pourrait même suffire pour des ophthalmies légères, et serait alors très-supérieure à l'eau de roses.

Il recommande les deux formules suivantes, comme répondant à des indications fréquentes de la thérapeutique scolaire :

Collyre astringent.

	gr.
Alun cristallisé.	0,30
Eau distillée de lavande.	100,00

La solution blanchit d'abord ; filtrée avec soin, elle reste limpide.

T. G.

SÉANCE DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS DU 2 OCTOBRE 1872.

Présidence de M. Stan. Martin.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu est adopté.

La Société reçoit une lettre de M. le président du collége de pharmacie de Philadelphie annonçant que M. Stan. Martin, président de la Société de pharmacie de Paris, a été nommé membre correspondant de ce collége.

M. Stan. Martin offre à la Société : 1° un échantillon de soie sauvage ou *tussach*, provenant de cocons sauvages recueillis dans les forêts chinoises; 2° des feuilles du *Cecropia peltata* 3° une feuille détachée d'un album de chinoiseries peintes sur des feuilles végétales.

La correspondance imprimée comprend les publications suivantes : Journal de pharmacie et de chimie; — *American Journal of Pharmacy;* — *El Pabelloz medico* de Madrid; — Journal de pharmacie de Lisbonne; — Écho médical et pharmaceutique belge; — les bulletins des Sociétés de pharmacie de Bordeaux et d'Anvers; — Études comparatives et commentaires sur la pharmacopée belge et la pharmacopée française, par M. Basselaer, Bruxelles 1869; — enfin deux brochures espagnoles (*Elogio historico de Fernando Amor y Moyor*).

M. Méhu lit plusieurs notes extraites des journaux de pharmacie anglais et américains par M. V. Galippe, interne en pharmacie à l'hôpital Necker. Ces notes sont relatives à une question qui doit être traitée séance tenante, et qui a pour objet l'étude des moyens propres à éviter les erreurs en pharmacie.

M. Baudrimont montre des épreuves photographiques piquées de taches blanches et dues à l'insuffisance des lavages après l'usage de l'hyposulfite de soude. Ces taches noircissent rapidement quand on les touche avec une solution de nitrate d'argent.

M. Marais présente des échantillons d'eaux distillées de fleurs d'oranger conservées depuis douze ans et préparées à la vapeur.

Il fait remarquer que l'eau de fleurs d'oranger, obtenue à feu nu, ne saurait être conservée aussi longtemps. La méthode de l'auteur consiste à faire arriver un jet de vapeur dans un mélange à poids égaux de fleurs et d'eau, brassé à l'avance et placé dans l'alambic de Soubeiran.

M. Martin ajoute que cette eau distillée bien préparée abandonne au chloroforme une essence très-suave.

M. Roucher présente diverses variétés de protoxyde de plomb. L'une d'elles, cristallisée, d'un rouge pourpre, s'obtient en faisant réagir la potasse caustique en solution moyennement concentrée sur l'hydrate de protoxyde de plomb. Il existe d'autres variétés de couleur jaune, bronzée, noire, dont le mode de préparation sera indiqué dans un prochain mémoire.

M. Planchon montre des échantillons de rhubarbe anglaise que l'on rencontre maintenant dans le commerce français. Les fragments sont volumineux et simulent jusqu'à un certain point la rhubarbe de Chine par leurs formes extérieures; leur cassure cependant est moins marbrée, et latéralement les surfaces ne sont pas lozangées. Ces rhubarbes anglaises semblent provenir d'une variété de *rheum roponticum*.

Une nouvelle espèce de rhubarbe des bords du fleuve Amour, possédant les caractères d'une rhubarbe de Chine de médiocre qualité, se vend à Londres de 4 à 6 francs le kilog.

M. Marais ajoute que, depuis quelque temps, on cherche à introduire la rhubarbe d'Autriche dans le commerce et à la faire passer pour de la rhubarbe de Chine.

M. Lebaigue lit un rapport sur les moyens propres à éviter les erreurs en pharmacie.

Cette communication donne lieu à une longue discussion dont la suite est renvoyée à la séance de novembre.

La séance est levée à cinq heures.

REVUE MÉDICALE.

Expériences physiologiques sur l'absorption cutanée; par M. Brémond.

M. Brémond termine son travail par les conclusions suivantes :

1° L'absorption cutanée d'une substance médicinale non volatile ne peut être niée, et est établie d'une manière irréfutable par l'expérimentation, à la suite de bains de vapeurs d'eau médicamenteuse.

2° Dans les cas ordinaires, elle n'est possible qu'à la température de 38 degrés, c'est-à-dire à un degré au moins au-dessus de celle du corps.

3° Par l'emploi antérieur d'un bain de vapeur suivi d'un savonnage et de frictions énergiques, on peut faire absorber par la peau de l'iodure de potassium à des températures inférieures à celle du corps, à 34 et 36 degrés.

4° Avec l'appareil dont je me suis servi, l'absorption cutanée augmente en raison directe de la température du bain de vapeur, de sa durée et de la quantité d'iodure de potassium.

5° Cet appareil permet de laisser la tête du malade hors de la cage, d'entourer son cou d'un drap pour empêcher la vapeur d'en sortir, ce qui rend l'absorption par les voies pulmonaires très-difficile. La disposition anatomique de ces régions et la présence du mucus sur les muqueuses ne laissent pas les molécules métalliques charriées par la vapeur d'eau ou par l'air pénétrer dans les voies pulmonaires. D'ailleurs le ralentissement de l'élimination du sel potassique par les urines, où on ne peut le constater que deux heures après le bain, prouve qu'elle n'a pas lieu par les voies pulmonaires.

6° Ce sel est en suspension dans la vapeur d'eau et est entraîné mécaniquement dans la cage en bois.

7° L'élimination de ce sel commence environ deux heures après le bain, augmente de quantité jusqu'au repas, après lequel elle semble diminuer, à cause de la grande quantité d'eau ingérée, redevient plus abondante ensuite, et cesse complétement vingt-quatre heures après, quelles que soient la dose du sel, la température et la durée du bain.

8° Lorsque le malade a pris dix ou douze bains, l'élimination se continue pendant trois ou quatre jours.

9° Un bain de vapeur simple, suivi de savonnage et de frictions énergiques, est très-utile pour hâter et favoriser l'absorption d'une substance médicinale non volatile dans un bain de vapeur.

10° C'est bien à l'état d'iodure de potassium que ce sel est absorbé, puisque l'analyse de la vapeur d'eau qui s'échappe du récipient ne constate nulle trace d'iode à l'état libre, nulle trace d'iodure de fer. L'iode seul ne pourrait produire les effets thérapeutiques obtenus par les bains de vapeurs iodurées.

Sur le changement de poids que le corps humain éprouve dans les bains ; par MM. Jamin et de Laurès.

On n'a pas encore résolu la question de savoir si les eaux minérales sont ou ne sont pas absorbées par le corps humain. Les uns admettent qu'elles traversent la peau avec les principes qu'elles tiennent en dissolution ; d'autres le nient. Il m'a paru que de nouvelles expériences à ce sujet n'étaient pas inutiles, et, mettant à profit une saison passée aux eaux de Néris, j'ai répété, avec la collaboration du docteur de Laurès, les anciennes expériences de Sanctorius sur les variations de poids du corps humain plongé dans l'eau.

Pour bien comprendre la signification de ces expériences, il faut se rappeler qu'un homme de bonne constitution absorbe environ 4,000 grammes de nourriture par jour ; qu'il expulse 1,500 grammes de résidus, et qu'il assimile 2,500 grammes de matières qui disparaissent en vingt-quatre heures, soit par les poumons, soit par la peau. C'est une perte de 100 grammes environ par heure. En réalité cette perte n'est pas uniforme ; elle atteint 125 grammes après le dîner et diminue progressivement pendant la nuit jusqu'au déjeuner du lendemain ; elle était, pour nous, égale à 80 grammes environ entre six et sept 7 heures du matin. Après le déjeuner, elle s'activait de nouveau, diminuait pendant le repos, et augmentait par l'exercice ; elle atteignit 340 grammes pendant une promenade en plein soleil.

Elle est due à deux causes : à la respiration et à l'évaporation par la surface totale des corps. Suivant Lavoisier et Séguin, la respiration dépense 30 grammes pendant que l'évaporation cutanée en perd 60. Admettons ces chiffres qui ont été

plusieurs fois vérifiés en moyenne, et supposons maintenant que le corps soit plongé dans l'eau.

La déperdition par les poumons continuera sans altération et restera égale à 30 grammes; celle qui se faisait par la peau sera entièrement changée, et on la mesurera en retranchant de la perte totale observée les 30 grammes de matière évaporée par les poumons. Si, par exemple, le poids du corps reste stationnaire, on en conclut que la peau compense la respiration et absorbe 30 grammes de liquide. Quand ce poids a baissé de 30 grammes pendant une heure, on sait que l'action cutanée est nulle ; et enfin si l'on observait une augmentation dans le poids, cela voudrait dire que la surface extérieure aurait fait un gain supérieur à la perte pulmonaire.

Seguin trouva que le corps humain perd dans l'eau un peu moins que dans l'air. Berthold, opérant à des températures comprises entre 24 et 28 degrés centigrades, reconnut une augmentation de poids qui pouvait atteindre 32 grammes, ce qui fait par heure une absorption cutanée de 62 grammes. Malden, After, Dill, etc., ont confirmé les résultats de Berthold.

M. Wilmin a soumis aux mêmes épreuves un grand nombre de personnes, à des températures variant de 30 à 34 degrés. Sur cinquante-cinq observations, il a reconnu vingt augmentations, vingt et une diminutions et douze poids stationnaires. Mais comme les diminutions ont toujours été inférieures à la perte pulmonaire de 30 grammes, M. Wilmin a conclu que, dans tous les cas, la peau absorde du liquide.

Ces diverses expériences sont toutes exactes ; et si les résultats semblent différer, cela tient à ce qu'ils ont été obtenus à des températures différentes. En tenant compte de cet élément essentiel, M. Durrieu a découvert la vraie loi du phénomène : tout individu conserve un poids invariable dans un bain dont la température est modérée, et que M. Durrieu nomme *isotherme ;* il gagne et absorbe si la température est abaissée ; il perd, au contraire, si elle est élevée, et cette perte croît très-rapidement quand l'échauffement de l'eau augmente de 36 à 48 degrés.

Les expériences que nous avons faites à Néris confirment les

conclusions de M. Durrieu ; elles ont été exécutées sur un grand nombre de personnes et sur nous-mêmes. On commençait par observer, de six à sept heures du matin, la perte de poids dans l'air ; elle était, en moyenne, de 79 grammes. Le sujet entrait alors au bain dans la piscine modérée, à la température de 34°,5, pour y rester jusqu'à neuf heures. On constatait alors une perte considérable de 7 à 800 grammes. Enfin on recommençait la pesée une heure après la sortie du bain, à dix heures, afin de croiser les expériences. Je ne donnerai qu'un tableau de nos observations.

	Perte par heure		
	avant le bain.	pendant le bain.	après le bain.
	gr.	gr.	gr.
25 août	75	300	0
27 —	80	180	40
28 —	78	275	25
30 —	82	358	32
31 —	80	286	10
6 septembre	79	250	0
7 —	83	220	0
11 —	78	340	24
14 —	75	230	50
Moyenne	79	268	20

Ainsi que je l'ai déjà dit, ces nombres confirment les observations de M. Durrieu relativement à la perte considérable de poids subie pendant le bain ; je ne les aurais même pas publiés s'ils ne mettaient en évidence une particularité jusqu'à présent inobservée, et qui n'est pas sans importance.

Avant le bain, une personne perd dans l'air 80 grammes par heure, soit 30 grammes par la respiration et 50 grammes par la peau ; pendant l'heure qui s'écoule après ce bain et au sortir de la piscine, les conditions sont tout autres : la même personne perd un poids beaucoup moins considérable et souvent nul ; on a même reconnu, une fois, une légère augmentation. Ce fait singulier a été constaté sur quatre baigneurs, qui avaient bien voulu se prêter à ces épreuves ; il a été vérifié, sur lui-même, par un des médecins attachés à l'établissement des bains, M. Pironon.

En résumé, pendant l'heure qui suit immédiatement un

bain chaud, le corps humain ne fait plus des pertes de poids sensibles, et le plus souvent il reste stationnaire malgré l'évaporation et la respiration. Or comme la quantité d'eau exhalée ne peut être moindre après qu'avant le bain, et qu'elle doit au contraire être plus grande à cause de l'état d'humidité de l'épiderme, on ne peut attribuer la diminution observée dans les pertes de poids qu'à une seule cause, à une diminution dans la quantité d'acide carbonique expirée.

Il est certain que dans les conditions ordinaires le corps humain est imprégné et pour ainsi dire saturé d'une provision normale d'acide carbonique, et il y a équilibre entre la quantité qui se perd et celle que la circulation reproduit pendant un temps donné. L'immersion dans l'eau change nécessairement cet équilibre. Il est vraisemblable que le bain dissout une quantité d'acide cabonique supérieure à celle qui était exhalée dans l'air, que la provision normale diminue et qu'il en résulte une perte de poids notable. Après la sortie du bain, le phénomène inverse se produit, le corps refait sa provision, ce qui tend à augmenter son poids ; mais il continue à exhaler de la vapeur d'eau, ce qui tend à le diminuer. La perte ou le gain observé n'est que la différence entre ces deux effets contraires.

Cette explication, tout à fait conjecturale d'un fait physiologique important, ne pourra être admise que si elle est démontrée par des expériences analytiques. Je n'ai pu les aborder jusqu'à présent, parce qu'elles exigeaient des appareils que je ne possédais pas. Mais je viens de terminer au laboratoire des recherches physiques de la Sorbonne une installation complète qui va me permettre de les aborder.

De l'emploi combiné de la morphine et du chloroforme pendant les opérations chirurgicales. Nouveau mode d'administration de cet agent ; par M. Demarquay.

Il y a quelques années, un chirurgien allemand proposa d'associer la morphine au chloroforme, afin de prolonger l'anesthésie plus longtemps en donnant relativement moins de chloroforme. M. Claude Bernard eut recours à ce mode d'anesthésie,

pour ses belles expériences physiologiques, et se loue beaucoup de cette manière de faire. Après avoir constaté les résultats obtenus par notre éminent physiologiste, je me mis en mesure d'appliquer sur l'homme ce qui me paraissait avantageux au point de vue expérimental, ainsi que l'avait conseillé M. Cl. Bernard. Pendant que je poursuivais mes recherches, M. Labbé, chirurgien de la Pitié, communiquait à l'Académie une note de laquelle il résulte que la morphine et le chloroforme lui auraient donné de très-bons résultats. Néanmoins je poursuivis mes recherches sur les animaux et sur l'homme. Ce sont les résultats de ces recherches que j'ai l'honneur de communiquer à l'Académie.

En 1848, j'ai fait connaître, avec Aug. Duméril, que le chloroforme a une action déprimante sur la température. Cet agent, administré pendant quelque temps à un chien, abaisse la température animale d'un degré environ, et cet abaissement persiste pendant plusieurs heures. Si, sur un autre animal, on injecte sous la peau 3 centigrammes de morphine, on déprime également d'une manière plus sensible sa température. Cette dépression, plus considérable (2 degrés environ), dure également plusieurs heures. L'action combinée de la morphine et du chloroforme abaisse sensiblement la température animale (abaissement qui peut aller à 2 1/2 degrés). Pendant mes expériences, un chien chloroformé, après avoir été soumis à la morphine, est mort rapidement. Néanmoins, j'ai fait deux opérations importantes sur l'homme en combinant ces deux agents. La première a bien réussi ; mais, pendant la seconde, bien que le chloroforme fût donné avec soin et à petite dose, il est survenu des accidents graves.

La circulation s'est profondément troublée, le sang artériel est devenu noir, le malade a eu une série de syncopes qui m'ont fort inquiété. Cet état sérieux a duré toute la journée. En tenant compte de mes expériences qui prouvent l'action déprimante de la morphine et du chloroforme sur le système nerveux, dépression accusée par l'abaissement de la température, je me demande s'il est bon de soumettre une personne que l'on doit opérer et qui subit déjà une dépression morale plus ou moins grande, à l'action de deux agents dont il est impossible

de mesurer l'action. Si l'opération est peu grave, pourquoi associer deux médicaments sans savoir comment ils seront tolérés par l'organisme? Si l'opération est grave, si l'organisme doit être ébranlé, si l'hémorrhagie doit être sérieuse, pourquoi alors soumettre le sujet à l'action d'un double poison, quand un seul peut avoir un effet funeste? Sans doute on se propose, en émoussant la sensibilité par l'opium, d'arriver à l'anesthésie avec une moins grande quantité de chloroforme; mais, par cette combinaison, on ne domine point le danger, on ne fait que l'augmenter. Peut-être pourrait-on arriver à un meilleur résultat en donnant l'opium à dose fractionnée; de la sorte, on pourrait étudier la susceptibilité de l'organisme, ainsi que l'a conseillé M. le docteur Plouviez. D'ailleurs, c'est toujours une chose grave que de soumettre l'organisme à un double empoisonnement; aussi j'ai abandonné cette manière de faire, et je me suis appliqué à perfectionner le mode d'administrer le chloroforme.

Au lieu de verser le chloroforme sur une compresse, sur de la charpie ou sur une éponge, ou d'employer un appareil plus compliqué, je me sers d'appareils faits en flanelle et ayant la forme d'un masque. Le chloroforme, contenu dans une bouteille graduée, est versé goutte à goutte sur l'appareil ; l'évaporation du chloroforme est continue, le malade le respire sans effort ; souvent la période d'agitation disparaît, et le malade s'endort doucement. Depuis plus d'un an, j'emploie cet appareil, confectionné par M. Mathieu, et je n'ai trouvé qu'un jeune homme, ayant des habitudes alcooliques anciennes, chez lequel j'aie eu à lutter sérieusement contre la période d'excitation. Je ne donne ici que le résumé sommaire de mes recherches sur le chloroforme et son administration ; je publierai prochainement, dans un journal de médecine, les recherches détaillées auxquelles je me suis livré.

Communauté de la circulation sanguine; transfusion réciproque;
par M. Alphonse Guérin (1).

Après avoir signalé les inconvénients des diverses méthodes relatives à la transfusion du sang, M. Guérin poursuit en ces termes : La méthode que je propose, et que j'ai expérimentée sur les animaux, a pour but de les éviter. Elle offre, en outre, des avantages spéciaux qu'il est facile de comprendre. Et d'abord, par la *communauté du sang*, c'est le sang artériel doué de toutes ses propriétés nutritives et réparatrices que l'on injecte. Cette injection de sang artériel a été faite *dans les veines* par d'autres opérateurs. Elle n'échappe pas alors aux inconvénients signalés plus haut. C'est dans une *artère* que ce liquide doit être introduit si l'on veut se rapprocher le plus possible des conditions physiologiques. Le *bout central* de l'artère du sujet qui donne le sang est mis en communication directe avec le *bout périphérique* du sujet qui doit le recevoir; le sang du premier arrive ainsi d'abord dans les capillaires, puis dans les veines et le cœur du second. Le premier organisme vient ainsi directement en aide au second organisme épuisé, et l'équilibre s'établit bientôt entre les deux torrents circulatoires. On pourrait comparer celui du sujet sain au *générateur* d'une machine.

Mais ce générateur s'épuiserait à son tour, et l'équilibre serait rompu dans un sens inverse si le second organisme recevait incessamment du premier sans rien lui rendre de ce qu'il lui emprunte. La nécessité d'une nouvelle communication vasculaire s'impose donc à nous, communication par laquelle le trop-plein qui se produirait bientôt puisse être évité. On arrive à ce résultat facilement, en abouchant le *bout périphérique* de l'artère appartenant au sujet sain au *bout central* de l'artère du sujet malade. Ainsi réunies, les deux circulations n'en font plus réellement qu'une. Chaque ondée sanguine partie du cœur de l'un d'eux va traverser la grande

(1) Conférence faite au congrès de Bordeaux.

et la petite circulation de l'autre, pour être ensuite reportée à son point de départ. Cette circulation *réciproque* n'a pas besoin d'être depuis longtemps établie pour que le sang des deux sujets soit intimement mélangé, de telle sorte qu'en prenant un globule de ce fluide devenu commun, il serait impossible de dire lequel des deux l'a engendré.

M. Guérin n'expose pas là une vaine théorie. Il a fait des expériences : les premières, sur des génisses, dans un village de Bretagne; les secondes, à l'amphithéâtre des hôpitaux de Paris, sur des chiens. Dans l'une d'elles, la communauté de la circulation est restée établie près d'une heure. Il opère la communication entre les deux systèmes circulatoires, à l'aide de tubes de caoutchouc terminés par des canules, tubes dont les travaux de M. Marey ont depuis longtemps démontré la commodité pour l'étude des phénomènes de la circulation. L'élasticité du caoutchouc imite l'élasticité artérielle; aucune coagulation ne se produit, et nul accident ne vient troubler l'expérience. Il faut noter, en effet, qu'on n'a pas à craindre ici l'entrée de l'air, comme lorsqu'on opère sur des veines où la pression est souvent moindre que la pression atmosphérique, et où, par conséquent, peut se faire une sorte d'aspiration. Dans l'arbre artériel, au contraire, la pression étant toujours positive, un danger pareil ne saurait être redouté. Le manuel opératoire recommandé par M. Guérin pour l'introduction des canules est le suivant : On découvre l'artère dans une certaine étendue; on place une pince à pression continue à l'extrémité supérieure du vaisseau dénudé; on achève de vider par la pression le segment de vaisseau découvert, et l'on place une seconde pince à l'extrémité inférieure. Rien de plus simple alors que l'introduction des deux canules, suivant les directions indiquées dans l'exposition précédente.

M. Guérin n'a jamais vu se former de caillot; au cas même où il s'en produirait un, les conséquences ne seraient pas graves. L'embolie n'irait pas obstruer le cœur ou les poumons, comme dans l'opération de la transfusion ordinaire; elle s'arrêterait dans les capillaires généraux (ceux de la main, si l'on opère sur la radiale) et y produirait un désordre médiocre et tout local.

Dans aucune de ses expériences M. Guérin n'a eu d'accidents. Les chiens qu'il a employés sont actuellement en parfaite santé.

Tel est l'exposé de ce que M. Guérin appelle la *communauté de la circulation*, et qui serait plus exactement désigné, sous le nom de *transfusion réciproque.*

En terminant son importante communication, M. Guérin fait entrevoir les applications diverses qui pourront être faites de sa découverte, soit en physiologie, soit en pathologie. L'anémie n'est pas le seul mal qu'elle pourra combattre peut-être. Qui pourrait dire les effets qu'on obtiendrait en mettant ainsi en communion étroite durant plusieurs heures, durant même plusieurs jours, un organisme malade et un organisme sain? Mais ces horizons nouveaux sont encore bien loin de la chirurgie pratique, et il faudra une étude longue et approfondie faite dans les laboratoires pour que le médecin ose porter à l'hôpital les nombreuses et fécondes applications que l'esprit peut déjà prévoir. Au reste, M. Guérin continue ses expériences, et il invite les savants à le suivre dans la voie qu'il vient de tracer.

Sur le scherlievo; par M. Barth (1).

Le scherlievo tire son nom d'un village de l'Illyrie voisin de Fiume, où il paraît avoir pris naissance. Cette maladie a été dénommée et décrite pour la première fois par le docteur Cambieri. Elle appartient à la famille de ces horribles fléaux qui ont exercé ou exercent encore leurs ravages plus spécialement dans certaines contrées, tels que le mal de Brunn en Moravie, le plan de Nérac, la falcadine de Bellune, le sibbens d'Écosse, et la raddesyge de Norwége. Leur caractère commun consiste en de vastes ulcères rongeant la face et diverses parties du corps, et laissant à leur suite de hideuses cicatrices.

Le scherlievo a fait son apparition en Illyrie vers la fin du siècle dernier. Il y aurait été importé, suivant la tradition, par des déserteurs autrichiens de l'armée du Danube. La propaga-

(1) *Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie.*

tion rapide et la maladie nécessita la création d'hôpitaux spéciaux à Fiume et à Trieste.

Lors du voyage de M. Barth, en septembre 1859, les cas de scherlievo étaient rares, et réunis, au nombre de 33, à l'hôpital de Porto-Ré.

M. Barth donne une description très-détaillée des lésions produites par cette maladie, d'après les sujets qu'il a observés et les planches dessinées d'après nature qu'il a rapportées du pays. Ces lésions n'épargnent aucun tissu; elles envahissent, elles rongent, elles détruisent la peau, les membranes muqueuses, le tissu cellulaire, les glandes, les ganglions lymphatiques, les os; elles donnent lieu à des érosions profondes, à des ulcérations irrégulières, à des suppurations fétides, à des engorgements, à des tumeurs mamelonnées, à des périostoses, à des exostoses, à des nécroses, à de vastes pertes de substance, à des cicatrices difformes et à des stigmates indélébiles.

On rencontre le scherlievo chez des individus de tout âge et de tout sexe.

Les médecins de Fiume, et notamment M. Amédée de Moulon, qui a fait une étude spéciale du scherlievo, considèrent cette maladie comme une espèce morbide à part, comme une discrasie endémico-sporadique, née et développée sous l'influence de causes toutes locales, des mauvaises conditions hygiéniques, de la misère profonde et de la malpropreté incurable dans lesquelles vivent les malheureux habitants de ces tristes et arides contrées.

M. Barth se rattache à une autre opinion, beaucoup plus probable, déjà soutenue par M. Rollet et par d'autres médecins, tant en France qu'en Italie, à savoir : que le scherlievo est une forme, une manifestation de la syphilis, portée à son maximum d'intensité par des transmissions successives, par le défaut absolu de traitement, et par l'état de déchéance organique et d'infériorité sociale de la population des environs de Fiume et de Porto-Ré. P.

BIBLIOGRAPHIE.

Traité élémentaire de chimie organique; par M. BERTHELOT, *professeur au Collége de France et à l'École supérieure de pharmacie de Paris* (1).

(Suite et fin) (1).

Les aldéhydes, qui forment le sujet du livre IV, sont des corps dignes d'intérêt par la relation qu'ils présentent avec les alcools et avec les acides. Tenant, pour ainsi dire, le milieu entre les uns et les autres, ils dérivent des premiers par oxydation, et des seconds par réduction. Ils sont, d'ailleurs, partagés, d'après leurs fonctions, en plusieurs classes correspondant à celle des alcools générateurs.

Aux alcools monoatomiques correspondent les aldéhydes simples à deux équivalents d'oxygène, parmi lesquels l'aldéhyde ordinaire, le camphre du Japon, les essences d'amandes amères, de cannelle, de cumin. Aux alcools diatomiques répondent deux espèces d'aldéhyde, suivant que les deux atomes qui les constituent remplissent la même fonction ou deux fonctions distinctes. L'aldéhyde salicylique et l'essence d'anis sont deux exemples remarquables de ce dernier cas. Tous deux représentent des aldéhydes diatomiques à fonction mixte, jouant à la fois un double rôle qui, pour le premier, est celui d'aldéhyde et d'alcool, et pour le second, celui d'aldéhyde et d'éther.

Les alcools secondaires ou les carbures d'où ils dérivent peuvent également donner, par oxydation, les aldéhydes qui leur correspondent. Ces composés, désignés eux-mêmes sous le nom d'aldéhydes secondaires, possèdent des propriétés caractéristiques et distinctes. C'est parmi eux que viennent se ranger l'acétone, la benzone et les corps analogues.

Le livre V est consacré aux acides, que l'auteur divise en

(1) 1872. Chez Dunod, éditeur, 49, quai des Augustins.

(1) Voir *Journal de pharmacie et de chimie*, t. XVI, p. 304.

deux grandes classes suivant que la fonction qu'ils remplissent est simple ou complexe. Dans le premier cas, l'acide considéré ne joue vis-à-vis des autres corps qu'un rôle unique, celui d'acide qui lui est assigné par la qualification qu'il porte ; dans le second cas, au contraire, l'acide remplit à l'égard des autres corps un rôle multiple qu'expliquent suffisamment son origine et sa constitution chimique particulière. L'existence de ces acides à fonction complexe est en effet une conséquence de la théorie des alcools polyatomiques, et l'on conçoit que ceux-ci puissent donner lieu, suivant la nature ou l'intensité de l'action qu'ils subissent, à des acides-aldéhydes, à des acides-éthers, à des acides-alcalis. Ce dernier cas, où les deux fonctions sont directement antagonistes et semblent se neutraliser l'une l'autre, est extrêmement curieux : on en a un exemple dans la glycolammine ou acide glycolammique, composé dérivé du glycol, dans lequel les deux fonctions alcool ont été remplacées, l'une par la fonction acide, 4 volumes d'oxygène s'étant substitués à 4 volumes de vapeur d'eau, l'autre par la fonction alcaline, 4 volumes de gaz ammoniac s'étant substitués aux 4 autres volumes de vapeur d'eau. C'est ce qu'exprime la formule de la glycolammine C^4H^2 (AzH^3) (O^4), comparée à la formule du glycol C^4H^2 (H^2O^2) (H^2O^2).

L'auteur traite avec détail des différents acides qui rentrent dans ces deux grandes classes, en insistant sur leurs différents modes de formation, sur leurs propriétés physiques et la relation qu'elles présentent avec leur constitution chimique, sur les relations qui caractérisent chaque groupe en général et chaque acide en particulier. Il donne, d'ailleurs, une attention toute spéciale à ceux de ces composés dont l'usage médical est le plus répandu, tels que les acides benzoïque, oxalique, succinique, malique, tartrique, citrique, etc.

Dans le livre VI, M. Berthelot s'occupe des alcalis organiques qu'il range en deux chapitres distincts comprenant, l'un les alcalis organiques artificiels, l'autre les alcalis organiques naturels.

Les alcalis artificiels sont, en général, des hydrogènes carbonés dans lesquels une proportion plus ou moins grande d'hydrogène se trouve remplacée par un égal volume de gaz ammo-

niac. Tel est l'exemple de la benzine $C^{12}H^4(H^2)$, que le gaz ammoniac change en aniline $C^{12}H^4(AzH^3)$. Mais on peut les considérer, dans d'autres cas, comme des alcools dans lesquels le gaz ammoniac se substitue à volume égal à la vapeur d'eau qui existe théoriquement dans ces alcools. L'exemple de l'éthylammine $C^4H^4(AzH^3)$ comparée à l'alcool ordinaire $C^4H^4(H^2O^2)$ donne une idée très-exacte de cette transformation. Du reste, le changement chimique dont il s'agit ici peut se faire en proportion variable et donner naissance à des alcalis primaires, secondaires et tertiaires, suivant que l'eau de l'alcool est remplacée par le gaz ammoniac lui-même ou par l'alcali résultant soit d'une première, soit d'une deuxième substitution. Si l'on admet, d'un autre côté, que le gaz alcalin peut être d'une nature différente, par exemple, de l'hydrogène phosphoré, arsénié ou stibié ; que l'alcool dans lequel s'opère la substitution peut être d'une atomicité variable ; que la substitution peut être totale ou partielle, et, dans ce dernier cas, donner des composés à fonction mixte, on comprend la variété infinie d'alcalis organiques qui doit résulter de ces actions diverses. On peut s'étonner qu'ayant tant de moyens à sa disposition pour créer des alcaloïdes, la chimie ne puisse reproduire ceux qui existent à l'état naturel dans les végétaux, et qui jouissent de propriétés médicales si actives et si précieuses. Pour expliquer cet insuccès, M. Berthelot fait remarquer que, si l'on est parvenu à déterminer la nature et la proportion des éléments qui composent les alcalis naturels, on ne possède en réalité aucune notion précise sur les principes constituants qui représentent ce qu'on peut appeler la constitution rationnelle de ces alcalis. Or, dans son opinion, la synthèse de corps aussi complexes ne peut être appliquée avec quelque chance de succès que le jour ou l'on connaîtra les principes que l'on doit mettre en œuvre pour les obtenir. On peut, toutefois, en soumettant les alcalis naturels à un examen chimique approfondi, en étudiant par exemple la manière dont ils se comportent lorsqu'on les fait agir sur l'éther iodhydrique employé successivement à deux ou trois reprises, déterminer le genre auquel ils appartiennent, et savoir, par exemple, si ce sont des alcalis primaires, secondaires ou tertiaires. En traçant l'histoire des

alcaloïdes naturels en particulier, l'auteur a eu soin d'indiquer ce caractère, au moins pour ceux d'entre eux qui ont été l'objet d'expériences faites dans cette direction.

Les radicaux métalliques composés, qui forment la matière du livre VII, ont acquis, depuis quelques années, une importance scientifique considérable. Aucun d'eux n'existe dans la nature; mais, depuis la découverte du cacodyle, qui est le plus anciennement connu parmi les corps de cette espèce, on a pu en produire un assez grand nombre par des moyens artificiels. Il est curieux de voir qu'en s'unissant au carbone et à l'hydrogène, la plupart des métaux, particulièrement le zinc, l'étain, l'arsenic, l'antimoine, constituent des composés homogènes et parfaitement définis, jouant exactement le même rôle dans leurs réactions que les métaux simples qui entrent dans leur composition.

En réunissant ces singuliers composés dans un même chapitre, M. Berthelot s'est attaché à faire ressortir la théorie générale qui embrasse leur origine, leur constitution, leurs propriétés, leur formule chimique. Il a voulu montrer comment un même métal peut, suivant sa proportion, donner naissance à des radicaux saturés ou à des radicaux incomplets; comment, d'un autre côté, ce même métal s'unissant à des hydrures analogues au gaz ammoniac, tels que ceux de phosphore, d'arsenic ou d'antimoine, peut engendrer des composés de nature particulière, pouvant jouer à la fois le rôle de radical métallique et le rôle d'alcali. Enfin, il a voulu nous donner une idée de cette étrange variété de produits complexes, que la chimie peut aujourd'hui créer, et parmi lesquels ceux qui se rapportent aux radicaux arséniés comprennent tous les cas fondamentaux de la théorie.

L'histoire des amides et des nitriles qui composent le livre VIII ne présente pas moins d'intérêt que celle des radicaux métalliques composés. Les amides sont, comme on sait, des sels ammoniacaux qui, par des causes diverses, ont perdu de l'oxygène et de l'hydrogène dans les proportions qui constituent l'eau: la théorie relative à leur formation peut être calquée sur celle qui se rapporte à la formation des éthers.

Dans la classification des amides qui sont aujourd'hui très-

nombreux, M. Berthelot a fait intervenir les considérations relatives à l'acide qui peut être monobasique ou polybasique, et celles qui se rapportent à la base elle-même dont le caractère peut être de saturer l'acide d'une manière complète ou incomplète. Les produits obtenus dans ces cas divers représentent des amides de constitution différente et très-complexe; mais cette constitution mérite d'être signalée, car elle se retrouve dans l'étude de certains principes naturels.

Les nitriles diffèrent des amides en ce que, dérivant comme eux des sels à base hydrogénée, ils constituent des produits d'une déshydratation plus avancée. Il peut arriver, en effet, que la quantité d'oxygène et d'hydrogène perdue par un sel ammoniacal, au lieu de représenter deux équivalents d'eau, en représente quatre équivalents : le produit obtenu, au lieu d'être un amide, est alors un nitrile.

Dans l'exposé qu'il présente des amides et des nitriles, M. Berthelot met en évidence l'intérêt qui s'attache à plusieurs d'entre eux. Il signale en particulier : 1° l'oxamide, premier amide connu, découvert par M. Dumas en 1830; 2° le nitrile oxalique, gaz obtenu dans la distillation brusque de l'oxamide sèche, ayant la composition du cyanogène C^4Az^2, et présentant, d'ailleurs, toutes les propriétés caractéristiques de ce gaz ; 3° le formamide, obtenu par la distillation du formiate d'ammoniaque, ayant la composition C^2AzH, et possédant toutes les propriétés physiques, chimiques et médicales de l'acide cyanhydrique ; 4° les amides de l'aniline et des bases hydrogénées autres que l'ammoniaque ; 5° les deux sortes d'amides dérivées de la glycolammine, qui jouit, ainsi que nous l'avons vu, d'une fonction double ; 6° l'acide hippurique, qui est à la fois un amide en tant que dérivé de l'acide benzoïque, et un acide monobasique en tant que dérivé de la glycolammine ; 7° enfin, des amides divers, parmi lesquels l'indigo, sorte d'amide complexe, dont la composition n'est pas encore connue exactement, mais dont il expose les réactions chimiques les plus importantes.

C'est dans le livre des amides et des nitriles que l'auteur a pensé devoir ranger les composés cyaniques, tels que les acides cyanhydrique, cyanique, sulfocyanique, les urées, etc. On a

coutume d'envisager tous ces corps comme dérivés du cyanogène, et la théorie qui les rattache à ce radical composé présente en effet une netteté et une simplicité remarquables. M. Berthelot a reconnu lui même et proclamé les avantages de cette théorie. Mais, en considérant les composés cyaniques comme des amides, il a voulu mettre en relief des relations qui sont en général trop peu connues, et montrer qu'en se plaçant à ce point de vue, on peut, mieux que par tout autre moyen, rendre manifeste la constitution des amides simples et complexes dérivés des acides carbonique, formique et oxalique.

Le dernier chapitre du livre VIII, qui est en même temps le dernier de l'ouvrage, est consacré aux amides complexes d'origine animale. L'auteur désigne sous ce nom tous les principes azotés, tels que l'albumine, la fibrine, la caséine, etc., qui constituent la masse principale du tissu des animaux, et qui jouent un rôle dans le développement essentiel des jeunes tissus. Quoique la chimie ne puisse encore rien affirmer de positif sur la constitution réelle de ces corps, la théorie des amides est celle qui explique le mieux l'ensemble des réactions qu'ils produisent. Nous partageons, toutefois, la réserve exprimée par l'auteur, et nous pensons, comme lui, que cette théorie a besoin d'être confirmée par une étude plus précise et plus complète. Quoi qu'il en soit, le chapitre dont il s'agit renferme des détails aussi utiles qu'intéressants sur l'histoire en particulier des diverses substances de cet ordre, tels que l'albumine, la caséine, la syntonine, la fibrine, le gluten, les peptones et les albuminoses, la substance amyloïde, la kératine, l'osséine, la gélatine, la chondrine, la chitine. Les renseignements qu'il donne sur l'hémoglobine, l'hématine, l'hémine, sur les matières colorantes de la bile, telles que la bilirubine, la biliverdine, la bilifuscine, ont surtout un grand intérêt au point de vue des recherches de chimie pathologique et de chimie légale.

En résumé, nous considérons le *Traité élémentaire de chimie organique* de M. Berthelot comme un excellent ouvrage particulièrement propre à faire connaître les nouvelles méthodes dont on dispose aujourd'hui pour reproduire par voie synthé-

tique les composés organiques de la nature la plus diverse, comme aussi à mettre en relief les rapports de composition qui existent entre ces divers produits, et qui permettent d'obtenir leurs transformations réciproques. Les travaux nombreux et importants que M. Berthelot a accomplis dans cette direction, la haute position qu'il occupe dans la science, le soin qu'il a apporté dans la rédaction de son livre, tout nous donne l'assurance que l'ouvrage qu'il offre aujourd'hui à la jeunesse des écoles sera, pour elle, d'une très-grande utilité, et que dans les notions multipliées et méthodiques qui y sont répandues comme à profusion, elle trouvera une source d'applications des plus fécondes et des plus précieuses.

P. BUIGNET.

F. Savy, libraire-éditeur, 24, rue Hautefeuille.

PRÉCIS DE CHIMIE LÉGALE. Guide pour la recherche des poisons, l'examen des armes à feu, l'analyse des cendres, l'altération des écritures, des monnaies, des taches dans les expertises chimico-légales à l'usage des médecins, pharmaciens, chimistes, experts, avocats, etc; par A. Naquet, professeur agrégé de la Faculté de médecine de Paris.—Paris, 1873. 1 volume in-18 avec 18 figures dans le texte. Prix : 3 francs.

DU TABAC, son histoire, ses propriétés, son usage nuisible à la santé, à la morale et aux grands intérêts sociaux ; par Aug. Gaffard, pharmacien-chimiste à Aurillac.

L'auteur de ce livre intéressant a reçu plusieurs récompenses; il a obtenu la médaille de vermeil au dernier concours ouvert par l'Association française contre l'abus du tabac et des boissons alcooliques.

Chez Chapoulaud frères, à Paris, 4, rue Honoré-Chevalier, et à Limoges.

VARIÉTÉS.

Sur l'origine botanique et les caractères des rhubarbes officinales.

Les bonnes rhubarbes officinales, qu'elles prennent le nom de R. de Moscovie ou de R. de la Chine, semblent provenir d'une espèce botanique unique, qui croît au Tibet, vers le 40e degré de latitude, dans ces déserts qu'on est habitué à considérer comme de vastes plateaux de sable, mais qui sont en réalité des citadelles inaccessibles, formées d'étages superposés de roches à pic, dont les Européens n'ont que bien rarement et difficilement franchi les contre-forts escarpés. C'est de là que M. Dabry s'est procuré, vers 1868, quelques pieds de la véritable rhubarbe officinale. On ne sait comment il s'est procuré ces plantes, ravies sans doute en secret par quelque Chinois industrieux au sol sacré des lamaseries dont de terribles imprécations écartent le commun des mortels. Kauss, Boerhaave et Pallas, comme, de notre temps, les explorateurs du Meikiong, paraissent n'avoir

connu la véritable rhubarbe que par les récits des trafiquants qui la transportaient du Tibet, soit vers Kiatcha, l'entrepôt principal de la Russie, soit vers la Chine. Linné n'aurait donc écrit qu'un à peu près en indiquant que la rhubarbe asiatique croît « *ad murum Chinæ.* » L'origine réelle est bien plus occidentale, sans doute. On savait toutefois depuis longtemps que cette plante est pourvue de feuilles à nervures palmées ou digitées et profondément incisées sur les bords ; et c'est là ce qui a porté les auteurs à penser que le médicament asiatique de première qualité était produit par une espèce du même groupe que le *Rheum hybridum*, probablement par le *R. palmatum*. C'est même à cette opinion que s'est arrêté Guibourt, après avoir cultivé et étudié toutes les espèces de *Rheum* qu'il pouvait se procurer à Paris. Mais M. G. Planchon a établi que les racines du *R. palmatum*, telles qu'elles se trouvent dans la collection de Guibourt, ne présentent pas les caractères histologiques de la rhubarbe de Chine ou de Moscovie du commerce. On n'avait pas sans doute jusqu'ici tenu compte de ce que disent de la plante à la rhubarbe les auteurs du *Pun-Tsao* chinois, à savoir que ses feuilles sont « vertes dans le premier mois, et, quand elles sont très-développées, aussi larges qu'un éventail et ressemblant à celles du Ricin commun, » et que l'axe de cette plante est très-gros, long d'un à deux pieds, très-gros, recouvert d'une écorce noire, molle, humide et contenant un aubier jaune. Ces caractères, dit M. Baillon, se retrouvent bien dans la plante envoyée par M. Dabry à la Société d'Acclimatation, et qui, arrivée à Paris dans un état déplorable, eût été perdue si M. Soubeiran ne l'avait remise à un très-habile horticulteur, M. L. Neumann, qui put sauver quelques bourgeons demeurés intacts au milieu de cette masse putréfiée. Ces bourgeons, convenablement cultivés, ont donné quelques pieds, dont l'un fut confié à M. Giraudeau, chez lequel il a fleuri, dans la propriété de la vallée de Montmorency, et dont l'autre est cultivé à Paris, dans le jardin de la Faculté de médecine. Il a donné là des feuilles d'un mètre et demi environ de longueur, et dont le limbe, un peu plus large que long, est orbiculaire, profondément quinquélobé et incisé, cordé à la base, d'un vert pâle, glabre en dessus, tout chargé en dessous d'un fin duvet blanc qui n'en altère pas la

teinte verte. Les inflorescences, hautes de 2 mètres environ, ramifiées, foliées, montantes au sommet, sont chargées de nombreuses espèces de fleurs blanchâtres, remarquables par la profondeur de leur réceptacle convexe et par la couleur verte de leur disque. L'axe de cette plante, pour laquelle M. Baillon a proposé le nom de *Rheum officinale*, est une tige aérienne épaisse, courte, ramifiée, tandis que les portions souterraines sont peu volumineuses, cylindriques, peu utiles par conséquent dans la pratique et se détruisent rapidement, si bien qu'on ne les importe que rarement et en petite quantité en Europe. C'est là l'inverse de ce qui arrive pour les rhubarbes européennes, dont la racine, plus développée, est généralement la portion employée, avec une légère portion des tiges. Mais l'inverse est vrai pour la véritable rhubarbe du Tibet, dont la portion employée en médecine est surtout la tige ou les rameaux aériens. De là les caractères particuliers du médicament tel qu'on le trouve dans le commerce. Il est caractérisé par sa couleur, son odeur et sa saveur, retrouvées dans la plante vivante venue du Tibet, et surtout par les taches étoilées nombreuses qu'on observe par la section de certaines de ces portions. La prétendue écorce noirâtre qu'on enlève en mondant cette rhubarbe n'est autre chose que la masse de bases de feuilles et d'ocréas qui persistent à la surface de la tige aérienne. Comme les tiges des *Rheum* qu'on sème dans nos pays se comportent comme de véritables sympodes et qu'en somme ce sont des tiges à la surface desquelles il y avait non-seulement des feuilles, mais encore des bourgeons axillaires, il n'est pas étonnant que ces bourgeons, séparés de la plante mère, développent avec facilité des racines adventives qui en permettent la reproduction très-facile et qui nous assurent pour l'avenir un grand nombre de pieds de cette plante magnifique au point de vue ornemental et susceptible d'être cultivée en pleins champs dans notre pays, où elle donnera des produits abondants et où elle a supporté déjà un hiver de — 20 degrés. Les taches étoilées de la rhubarbe ne sont donc que des sections tranversales ou plus ou moins obliques des racines adventives qui pénètrent par leur base jusque dans la masse parenchymateuse de la tige, et il n'est pas étonnant qu'elles présentent une moelle, des rayons médullaires et des

portions triangulaires de parenchyme et de bois interposées. C'est là ce qui pourra toujours, dans la pratique, servir à distinguer les rhubarbes dont on emploie les portions caulinaires de celles dont la racine est la seule partie qui se trouve dans le commerce. J. L. S.

Sur l'action du chlore sur l'aldéhyde et sur un nouveau chloral; par MM. Kraemer et Pinner (1).

Lorsqu'on fait passer un courant lent de chlore pendant vingt-quatre heures dans l'aldhéide contenue dans un ballon et refroidie au moyen d'un mélange réfrigérant, on observe que le liquide se trouble et qu'il se dégage de l'acide chlorhydrique. Si l'on chauffe alors le ballon graduellement à 100° et qu'on arrête l'opération, on trouve un liquide épais, coloré ou brun.

Ce liquide commence à bouillir vers 90°, mais la majeure partie passe entre 160° et 180°; à 200°, la distillation est terminée et il reste un résidu de charbon assez abondant.

On soumet le produit obtenu à la distillation fractionnée et l'on recueille la partie qui passe entre 163 et 165°; on peut encore l'agiter avec de l'acide sulfurique et l'on rectifie la couche supérieure.

Le produit rectifié est un liquide oléagineux incolore; il attire rapidement l'humidité, se combine avec dégagement de chaleur avec l'eau et avec l'alcool. Les analyses de ce corps et la densité de vapeur conduisent à la formule $C^4H^3Cl^3O$, qui est celle du *chloral crotonique*. L'aldéhyde, sous l'influence de l'acide chlorhydrique, se change en aldéhyde crotonique C^4H^6O, sur laquelle le chlore agit par substitution. On a donné à ce corps le nom de chloral, parce qu'il possède les réactions caractéristiques du chloral ordinaire.

Le chloral crotonique forme avec l'eau un hydrate $C^4H^3Cl^3O + H^2O$, qui cristallise en lamelles très-minces, blanches, soyeuses. Il est peu soluble dans l'eau froide et très-soluble

---

(1) *Deutsche chemische Gesellschaft. Bulletin de la Société chimique.*

dans l'alcool. Il distille facilement avec l'eau, et ses vapeurs attaquent fortement les yeux. Une solution de potasse le décompose; il se produit un liquide dense, oléagineux, d'une odeur particulière, bouillant de 79 à 80° qui serait l'*allylène dichloré*, $C^3H^2Cl^2$. Il se forme en même temps dans cette réaction du chlorure de potassium, du formiate de potasse et de l'eau.

L'acide nitrique oxyde ce chloral; il en résulte un nouvel acide, l'*acide trichlorocrotonique*, $C^4H^3Cl^3O^2$, bouillant entre 234 et 236°, qui se solidifie par le refroidissement, qui est peu soluble dans l'eau et qui donne des sels cristallisables. **P.**

Sur la congélation de l'eau; par M. TELLIER.

D'après l'auteur, l'eau ordinaire peut être amenée, sans se congeler, à 3 ou 4 degrés au-dessous de zéro, dans un vase de verre; on peut l'agiter vivement sans qu'elle se solidifie: cependant une secousse très-brusque détermine souvent la congélation. La moindre parcelle de givre ou de glace, tombant dans le liquide, provoque immédiatement la production d'aiguilles de glace qui se propagent dans la masse, et en même temps la température remonte à zéro. Ces phénomènes sont tout à fait analogues à ceux que présentent les solutions sursaturées.

REVUE DES TRAVAUX DE CHIMIE
PUBLIÉS A L'ÉTRANGER

Transformation de l'essence de térébenthine en cymène; par M. A. OPPENHEIM (1). — **Sur le bibromure de térébène**; par MM. R. BIEDERMANN et A. OPPENHEIM (2). —

---

(1) *Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft*, t. V, p. 627.
(2) *Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft*, t. V, p. 94.

Comparaison du cymène provenant de l'essence de térébenthine avec celui que fournit l'essence de citron; par le même (1).

M. Barbier en France et M. Oppenheim en Allemagne ont effectué presque simultanément la transformation de l'essence de térébenthine en cymène par le même procédé (2). Ils traitent l'hydrate d'essence de térébenthine $C^{20}H^{16},2H^2O^2$ par le brome : à la température de fusion de l'hydrate, une réaction s'accomplit et donne naissance à un produit épais qui semble renfermer, entre autres composés bromés, un bibromure d'essence de térébenthine $C^{20}H^{16}Br^2$. Ce corps, fort peu stable, se détruit par l'action de la chaleur en formant de l'acide bromhydrique et du cymène $C^{20}H^{14}$

$$C^{20}H^{16}Br^2 = C^{20}H^{14} + 2HBr.$$

En faisant agir le brome sur l'essence de térébenthine fortement refroidie, M. Oppenheim a obtenu le même bromure sans passer par l'hydrate de cette essence. Dans les mêmes conditions, l'essence de citron donne également un dérivé bromé que la chaleur décompose avec formation de cymène. L'auteur a comparé les deux cymènes ainsi obtenus (l'essence de térébenthine employée était celle du pin austral), et les considère comme identiques; tous deux, du moins, oxydés par un mélange d'acide sulfurique et de bichromate de potasse, donnent de l'acide téréphtalique et de l'acide acétique, mais l'identité des produits d'oxydation ne suffit pas pour établir l'identité des composés générateurs : les corps métamères, par exemple, quoique différents les uns des autres, fournissent des produits d'oxydation identiques.

Synthèse du camphre; par M. A. Oppenheim (3). — Dans le cours des recherches précédentes, l'auteur voulant établir si le cymène fourni par l'essence de térébenthine est ou non un mélange de deux isomères, a fractionné les produits

(1) *Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft*, t. V, p. 628.

(2) La note de M. Oppenheim est du 12 février et celle de M. Barbier du 19 janvier. (Voir *Bulletin de la Société chimique*, t. XVII, p. 2 et 16.)

(3) *Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft*, t. V, p. 631.

obtenus dans l'oxydation de ce corps : or il lui est arrivé d'observer, pendant ces opérations, le dépôt d'une matière blanche cristalline dans le tube du réfrigérant incliné qui ramenait à l'appareil les vapeurs de carbure non attaqué, mais une seule fois cette matière fut assez abondante pour qu'on puisse en faire l'étude.

On avait traité une vingtaine de grammes de cymène de l'essence de térébenthine, et le poids du produit cristallisé recueilli s'élevait à un gramme et demi. Son odeur et son apparence étaient celles du camphre. Au premier abord on le considéra comme un produit bromé, mais l'analyse n'y décela que des traces de brome et sa composition fut trouvée identique à celle du camphre des Laurinées $C^{20}H^{16}O^{2}$. L'étude de ses propriétés physiques tend à le faire considérer comme identique à ce dernier. L'odeur, l'aspect, la manière de se sublimer, etc., sont identiques; le point de fusion 162° est à la vérité inférieur de 13° à celui du camphre, mais l'auteur fait remarquer avec raison que la purification d'une aussi petite quantité de matière n'est pas possible et qu'une trace d'impureté suffit pour abaisser beaucoup le point de fusion d'une substance de ce genre.

En 1858, M. Berthelot, en oxydant sous l'influence du noir de platine le camphène $C^{20}H^{16}$ préparé en partant du chlorhydrate d'essence de térébenthine $C^{20}H^{16}.HCl$, a obtenu une matière qui lui a paru identique avec le camphre du Laurus camphora (1). En 1867, le même auteur, en oxydant l'essence de térébenthine par le permanganate de potasse, a isolé, entre autres produits, une petite quantité d'une matière semblable au camphre (2).

D'après M. Oppenheim, il serait vraisemblable que le camphre prît naissance dans ces expériences par l'intermédiaire du cymène. Il en donne pour raisons que l'essence de térébenthine oxydée directement ne lui a pas donné de camphre et qu'il n'a pu en obtenir non plus en traitant le bromure de térébène $C^{20}H^{16}Br^{2}$ par l'oxyde d'argent. D'autres explications sont ce-

(1) *Comptes rendus*, t. XLVII, p. 267.
(2) *Comptes rendus*, t. LXIV, p. 35 et ce recueil, V. p. 278.

pendant possibles : on peut, par exemple, supposer la présence d'une petite quantité de camphène dans son cymène, d'autant plus vraisemblablement que M. Barbier a été amené à considérer le produit de l'action du brome sur l'essence de térébenthine comme renfermant des bromhydrates plus ou moins bromés : dans cette hypothèse, la génération du camphre dans l'expérience de M. Oppenheim se rapprocherait beaucoup de la première observation de M. Berthelot. L'importante communication du chimiste allemand soulève donc un certain nombre de questions fort intéressantes.

Sur la nataloïne; par M. W. A. Tilden (1) ; — **Sur la préparation de l'acide chrysammique**; par M. W. A. Tilden (2). — La nataloïne est une substance découverte récemment par M. Flückiger dans l'aloès. (Voir ce volume, p. 316). D'après M. Tilden, cette substance se distingue de l'aloïne et de la barbaloïne par plusieurs propriétés, parmi lesquelles il cite la suivante comme caractéristique : traitée par l'acide nitrique, elle ne forme pas d'acide chrysammique, mais un mélange d'acides picrique et oxalique. Le chlore, le brome et l'iode ne donnent pas avec la nataloïne de produits de substitution. Traitée par le chlorure d'acétyle, elle fournit un composé cristallisé dont l'analyse correspond à la formule $C^{74}H^{40}O^{34}$, et que l'auteur considère comme de la nataloïne hexacétylée $C^{50}H^{22}(C^4H^2O^2)^6O^{22}$. Fondue avec la potasse, la nataloïne donne de l'acide paraoxybenzoïque et de l'orcine (β) ; or on sait que M. Hsilawetz, en traitant de la même manière l'aloès succotrin a obtenu de l'acide paraoxybenzoïque et de l'orcine (α) isomère de la précédente.

L'aloïne que l'on extrait de l'aloès des Barbades (barbaloïne) semble être la meilleure matière première pour préparer l'acide chrysammique. Suivant l'auteur, elle donne beaucoup plus de produit que celle qui provient des autres sortes d'aloès. On opère de la manière suivante : On agite de l'aloès des Barbades avec sept ou huit fois son poids d'eau bouillante aiguisée

(1) *Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft*, t. V, p. 486.

(2) *Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft*, t. V, p. 486.

d'un peu d'acide chlorhydrique ; on abandonne le tout pendant vingt-quatre heures, puis l'on décante et on évapore le liquide en consistance sirupeuse. Le produit renferme deux jours après une masse cristalline que l'on sépare d'une eau mère sirupeuse et colorée en la comprimant dans du papier buvard. On obtient ainsi de 20 à 25 p. 100 de barbaloïne. Cette matière, séchée, pulvérisée et traitée par six fois son poids environ d'acide azotique fumant, donne un mélange qui, additionné d'eau, laisse déposer de l'acide chrysammique. En ajoutant de l'acétate de soude à la liqueur, l'acide azotique libre se trouve saturé et une nouvelle quantité de produit se dépose.

Métallurgie et purification du bismuth; par M. H. Tamm (1).—Les minerais de bismuth traités aujourd'hui présentent des compositions très-variées ; aussi la métallurgie de ce corps est-elle très-différente suivant la composition de la matière première.

Les minerais les plus purs renferment du bismuth métallique mélangé d'oxyde, de sulfure, de carbonate, de sulfate et même de chlorure. On se contente de les fondre avec du charbon en poudre et un flux alcalin, par exemple un mélange de carbonate de potasse et de chlorure de sodium, ou bien de cyanure de potassium et du même chlorure. Mais ces minerais sont de plus en plus rares.

Ceux qui contiennent du cuivre, de l'arsenic et de l'antimoine sont, au contraire, un peu plus abondants, et l'Angleterre en reçoit annuellement des quantités assez considérables provenant de l'Amérique du Sud. Presque tous sont sulfurés. L'auteur conseille de les traiter en profitant de ce que le sulfure de bismuth, comme son carbonate, se trouve réduit par le charbon en présence des fondants alcalins, tandis que le sulfure de cuivre reste inattaqué. Il fond le minerai avec du sel marin et du charbon de bois pulvérisé, ou mieux avec le même mélange additionné de carbonate alcalin, mais il ajoute préalablement un peu de soufre pour assurer la transformation en sulfure de tout le cuivre que contient le minerai. Le métal ainsi purifié

---

(1) *Chemical News*, t. XXV, p. 85 et 100.

ne renferme que des traces de cuivre. Quand le minerai est chargé d'oxydes en grande proportion, il suffit d'augmenter la quantité de soufre ajouté : dans ce cas, l'auteur ajoute au minerai un peu moins que son poids du mélange suivant : carbonate de soude, 5 parties ; sel marin, 2 parties ; soufre, 2 parties, et charbon de bois pulvérisé, 1 partie. Le plus souvent, la proportion de flux à employer peut être considérablement diminuée. Dans tous les cas, l'emploi du fer dans cette opération doit être écarté, ce métal réduisant rapidement le sulfure de cuivre.

Toutefois cet emploi du soufre, proposé ici pour la première fois en métallurgie, présente un inconvénient : il entraîne la perte d'une certaine quantité de bismuth pouvant s'élever dans certains cas à 8 p. 100. D'autre part, il permet de traiter des minerais très-riches en cuivre. L'auteur ajoute que la même méthode permet de séparer le plomb de l'antimoine : un alliage de ces deux métaux fondu avec du soufre en proportion convenable donne un culot d'antimoine pauvre en plomb, tandis que le sulfure de plomb qui se trouve au-dessus ne retient que peu d'antimoine sulfuré. Il résulte de là que les minerais de bismuth plombifères peuvent également donner du bismuth relativement pur par la même méthode.

Le bismuth métallique pur présente à la cassure des caractères tellement nets qu'on a rarement besoin de recourir à un essai pour reconnaître sa pureté : il est brillant et rougeâtre. L'arsenic rend sa structure lamelleuse et le blanchit, le soufre le noircit, l'antimoine lui donne une cassure nette et à petites facettes, le plomb modifie ses cristaux dont la surface devient grenue, etc. Pour purifier le bismuth, il est indispensable cependant de rechercher exactement par les méthodes ordinaires de l'analyse quels sont les corps qui le souillent.

La séparation de l'arsenic se fait, ainsi que celle du soufre, en plongeant des lames de fer dans le métal foudu sous une couche de borax : il se forme de l'arséniure ou du sulfure de fer qui se séparent et se solidifient.

Celle de l'antimoine ne s'opère que très-partiellement par le même procédé. On l'obtient, au contraire, rapidement en fondant le métal avec de l'oxyde de bismuth ajouté dans la pro-

portion de 2 à 3 parties pour une d'antimoine à éliminer : l'oxyde de bismuth est réduit, et de l'antimoine oxydé vient se séparer à la surface. D'après l'auteur on peut obtenir ainsi la séparation complète des deux métaux.

Le traitement par le soufre, indiqué plus haut, ne donne pas du bismuth absolument exempt de cuivre. M. Tamm obtient du bismuth pur de cuivre en fondant le métal à une température assez basse, ajoutant 1/6 de sulfocyanate de potasse ; une réaction s'établit qui élève rapidement la température au rouge vif, le sulfocyanate se décomposant et brûlant avec projection d'étincelles. Après que la réaction s'est achevée dans le creuset couvert, on brasse la masse avec une spatule en terre, et dès que la scorie s'est solidifiée, on coule le métal qui est pur.

Quant au plomb, sa séparation complète est la plus difficile, et l'auteur avoue n'avoir pu encore la réaliser d'une manière satisfaisante.

Aucun traitement ne donne d'un seul coup du bismuth purifié de tous les corps précédents, alors même que le plomb ne se rencontre pas dans le métal brut. Mais l'ensemble des traitements indiqués permet d'atteindre le résultat cherché : on sépare d'abord le cuivre, et la plus grande partie du plomb se trouve éliminée par la même opération, ainsi qu'un peu d'antimoine et d'arsenic ; on enlève ensuite l'antimoine, puis l'arsenic et enfin le soufre.

Recherches sur l'orcine; par M. J. STENHOUSE (1). — Ces reherches sont relatives aux dérivés chlorés et bromés de l'orcine des lichens.

L'auteur a préparé la pentachlororcine $C^{14}H^{3}Cl^{5}O^{4}$ par l'action ménagée d'un mélange d'acide chlorhydrique et de chlorate de potasse sur l'orcine. Après douze ou vingt heures on obtient un produit cristallisé qu'on lave à l'eau et qu'on purifie par cristallisation dans le sulfure de carbone. La pentachlororcine constitue des prismes volumineux, fusibles à 120°, solubles dans la benzine. Soumise à la distillation dans un courant de vapeur d'eau, elle s'altère et fournit deux composés : de la

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CLXIII, p. 174.

trichlororcine $C^{14}H^5Cl^3O^4$ et un corps dont la nature n'a pas été bien déterminée, mais qui rappelle la chloropicrine.

En cherchant à préparer la pentachlororcine par l'acide chlorhydrique et l'hypochlorite de chaux, l'auteur a obtenu des cristaux blancs, fusibles à 140°, qu'il regarde comme un hypochlorite de pentachlororcine.

La trichlororcine s'obtient plus facilement en faisant agir l'acide iodhydrique sur la pentachlororcine : de l'iode est mis en liberté et une substitution inverse de l'hydrogène au chlore s'effectue en partie. Le produit se sépare sous forme d'une huile qui cristallise par le refroidissement. On purifie par cristallisation dans l'eau bouillante additionnée d'un peu d'acide acétique. La trichlororcine constitue des lames brillantes, peu solubles dans le sulfure de carbone, plus solubles dans la benzine, très-solubles dans l'éther et l'alcool, fusibles à 123°, décomposables par la chaleur. L'action de l'acide iodhydrique sur ce corps peut conduire par substitution inverse complète à la reproduction de l'orcine.

La pentabromorcine $C^{14}H^3Br^5O^4$ s'obtient en ajoutant peu à peu de l'orcine en poudre à un mélange d'eau et de brome. Le produit est purifié par cristallisation dans le sulfure de carbone. Il présente les mêmes réactions que la pentachlororcine, fond à 126° et donne naissance, sous l'influence de l'acide iodhydrique, à la tribromorcine qui a été antérieurement étudiée.

Lorsqu'on traite la résorcine, comme l'orcine, par le chlorate de potasse et l'acide chlorhydrique, on obtient la pentachlororésorcine $C^{12}HCl^5O^4$ qui forme des cristaux fusibles à 92°, peu solubles dans l'eau bouillante avec laquelle elle se combine pour former un hydrate. De même la résorcine peut donner un dérivé pentabromé.

Sur l'acide acrylique; par M. E. Linnemann (1). — L'acide acrylique pur cristallise à + 7°. Il se combine aux hydracides en donnant des composés qui présentent la même composition que les acides propioniques chloro, bromo, ou iodo substitués

---

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CLXIII, p. 95.

$C^6H^4O^4 + HBr = C^6H^5BrO^4$, acide bromopropionique.
$C^6H^5BrO^4$, bromhydrate d'acide acrylique.

L'auteur a comparé entre elles les deux séries d'isomères ainsi obtenues. Il a vu que le bromhydrate et l'iodhydrate d'acide acrylique sont identiques avec les acides bromopropionique et iodopropionique. La combinaison chlorhydrique, au contraire, fond à 20°, tandis que l'acide chloropropionique fond à 40° : de plus, ces deux corps donnent des éthers à points d'ébullition différents.

Sur les produits de la distillation du sucre avec la chaux; par M. R. Benedikt (1). — L'auteur a repris l'étude des corps que l'on obtient lorsqu'on distille le sucre en présence de la chaux. Il a obtenu de l'acétone, de la métacétone $C^{12}H^{10}O^2$ découverte par M. Fremy, et une substance à point d'ébullition élevé (210°), dont l'analyse conduit à la formule $C^{18}H^{14}O^2$, c'est-à-dire isomérique avec la phorone, et qu'il désigne sous le nom d'*isophorone*.

Ce corps semble dériver de l'acétone par élimination d'eau

$$3C^6H^6O^2 = C^{18}H^{14}O^2 + 2H^2O^2.$$
Acétone. Isophorome.

La densité de vapeur (5,2) correspond à la formule indiquée, Par oxydation l'isophorone fournitde l'acide acétique. Soumise à l'action de l'acide phosphorique anhydre, elle perd de l'eau et donne un carbure $C^{18}H^{12}$ que l'auteur regarde comme différent des carbures connus. Les autres réactions étudiées avec l'isophorone sont peu nettes.

L'auteur a cherché à déterminer la nature de la métacétone, mais il n'a obtenu avec ce corps que des dérivés résineux.

Les produits liquides de la distillation du sucre avec la chaux renferment encore quelquesautres composés, mais qui sont trop peu abondants pour qu'on puisse les isoler. Les gaz qui se dégagent en même temps qu'eux sont formés presque exclusivement de gaz des marais souillé par des traces de carbures $C^{2n}H^{2n}$. Jungfleisch.

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CLXII, p. 303.

Le Gérant : Georges MASSON.

1358 — Paris. — Imprimerie Gusset et Cᵉ, rue Racine, 26.

Nouvelles expériences pour démontrer que le germe de la levûre qui fait le vin provient de l'extérieur des grains de raisin; par M. L. PASTEUR.

J'ai préparé quarante ballons à cols sinueux du genre de ceux qui m'ont servi à démontrer que l'altération des matières organiques est due à des germes d'organismes microscopiques en suspension dans l'atmosphère, avec cette différence, toutefois, que la tubulure du ballon étirée en col de cygne n'est pas seule. Chaque ballon porte une seconde tubulure droite fermée par un tube en caoutchouc muni d'un bouchon de verre. Dans les quarante ballons j'introduis du moût de raisin filtré parfaitement limpide, et qui, comme tous les liquides un peu acides que j'ai employés autrefois, demeure intact après son ébullition, quoique l'extrémité du col sinueux soit ouverte.

Dans quelques centimètres cubes d'eau, je lave un fragment d'une grappe de raisin. Au microscope, je constate l'existence d'une multitude de corpuscules organisés, ressemblant, à s'y méprendre, soit à des spores de moisissures, soit à une levûre alcoolique, soit enfin à du *mycoderma vini*. Cela fait, dans dix des quarante ballons, je ne sème rien; dans dix autres, je dépose, à l'aide de la seconde tubulure droite dont j'ai parlé, quelques gouttes du liquide d'eau de lavage des grains de raisin. Dans une troisième série de dix autres ballons, je dépose quelques gouttes du même liquide, mais préalablement porté à l'ébullition et refroidi.

Enfin, dans les dix ballons restants, j'introduis une goutte de jus de raisin pris dans les grains mêmes, non écrasés. A cet effet, la seconde tubulure droite est un peu recourbée et effilée en pointe fine fermée à la lampe. Cette pointe, à laquelle on a fait au préalable un trait de lime, est enfoncée dans un grain de raisin et, lorsqu'on sent que la pointe effilée touche au support sur lequel se trouve le grain, on presse légèrement, de façon à briser cette pointe au trait de lime; alors, si l'on a eu soin de déterminer une faible diminution de pression de l'air du ballon, une goutte du jus intérieur du grain de raisin pé-

nètre dans le ballon; on retire la pointe effilée et on la ferme à la lampe immédiatement.

Voici les résultats de ces quatre séries d'expériences comparatives. La première série ne donne aucune production; le moût de raisin reste intact, et il pourra rester tel pendant des années; dans la deuxième série, on voit apparaître des flocons de *mycelium* et de la levûre de bière, et les jours suivants du *mycoderma vini*. Au bout de quarante-huit heures, les dix ballons sont en pleine fermentation si l'on opère à la température de l'été. La troisième série n'a pas donné un seul ballon altéré, le moût est resté limpide comme dans les dix ballons de la première série et il restera tel indéfiniment. Enfin, dans la quatrième série, un seul ballon s'est altéré par suite des causes d'erreurs inévitables dans des expériences aussi délicates.

La conclusion de ces expériences n'est pas douteuse. La levûre qui fait fermenter le raisin dans la cuve de vendange vient de l'extérieur et non de l'intérieur des grains.

Sur la génération des ferments ; par M. E. Frémy.

Plusieurs mois se sont écoulés depuis ma dernière communication sur les phénomènes de fermentation; pendant ce temps j'ai poursuivi mes recherches avec ardeur et j'ai consacré tout l'été à des expériences qui, je l'espère, pourront jeter un jour nouveau sur la génération des ferments.

J'aurais voulu ne prendre la parole, devant l'Académie, qu'après avoir complété les essais que je fais en ce moment et qui se rapportent à la fermentation du suc de raisin.

Mais la communication de M. Pasteur, que l'Académie vient d'entendre, m'impose l'obligation de présenter immédiatement quelques observations à notre savant confrère.

L'Académie connaît la différence fondamentale qui existe entre la théorie de M. Pasteur, sur la génération des ferments, et celle que je soutiens.

M. Pasteur admet qu'une liqueur ne fermente que lorsqu'elle a reçu les germes de ferments que l'air charrie sans cesse et qu'il sème dans les milieux fermentescibles.

Moi je prétends que les fermentations qui se produisent, comme on le sait, en tous lieux et en toutes saisons, ne peuvent pas être soumises au hasard des poussières atmosphériques, et que les ferments, semblables aux principes immédiats des végétaux et aux autres organismes, sont créés par l'organisation même.

Il est bien entendu que cette théorie ne me fait pas fermer les yeux sur les phénomènes de décomposition *accidentels* et *secondaires* dus aux spores répandus inégalement dans l'air, dont l'existence est prouvée depuis si longtemps, mais qui ne se retrouvent plus dans un air purifié par la pluie.

Toutes les argumentations de M. Pasteur reposent sur une confusion inadmissible que notre confrère veut établir entre l'action des moisissures et celle des ferments.

Je l'ai déjà signalée précédemment, et elle se présente de nouveau dans la communication que l'Académie vient d'entendre.

Lorsqu'on demande à M. Pasteur de démontrer dans l'air la présence des germes de ferments, il répond en prouvant que l'air contient des spores de moisissures.

C'est le même système d'argumentation que M. Pasteur emploie encore aujourd'hui : sa communication a pour but d'établir qu'il existe à la surface du raisin des spores qui produisent des moisissures et que ces moisissures déterminent ensuite la fermentation du suc de raisin.

J'admets parfaitement ce fait, et je soutiens que, loin de confirmer la théorie de M. Pasteur, il vient appuyer les idées que j'ai émises sur la génération des ferments.

En effet, dans mes communications précédentes, j'ai démontré que les ferments pouvaient être engendrés par les cellules vivantes, par les organismes les plus divers et *même par les moisissures* : le mémoire que je prépare confirmera toutes ces assertions.

Le fait observé par M. Pasteur rentre donc dans les phénomènes secondaires de fermentation que j'ai signalés : *mais il n'explique en aucune façon la fermentation du moût de raisin qui se produit directement, sans l'intermédiaire des moisissures et sous l'influence du ferment que les cellules du fruit engendrent.*

Note sur les Ipécacuanhas striés; par M. PLANCHON.

On sait que les auteurs de matière médicale désignent sous le nom d'*Ipécacuanha strié* des racines émétiques qui se distinguent des autres sortes d'ipecacuanhas par les stries longitudinales qui marquent leur surface. Cette sorte paraissait parfaitement caractérisée et son histoire complétement éclaircie, lorsque parut il y a quelques années un mémoire de M. Vogl (1) sur les *Ipécacuanhas* de la collection pharmacologique de Vienne. En comparant les espèces décrites dans ce travail avec celles de la collection Guibourt, il me parut que les mêmes noms étaient attribués à des espèces différentes. Une sorte d'Ipécacuanha strié, que je pus voir à la même époque à la Pharmacie centrale de M. Dorvault, vint me confirmer encore dans l'opinion qu'il y avait à reprendre cette étude et j'engageai successivement plusieurs de nos étudiants à le faire dans leur thèse inaugurale. M. Georges Durand (2), en examinant la structure des diverses sortes d'ipécacuanhas, indiqua que l'*Ipécacuanha strié* de Vogl ne répondait pas par ses caractères anatomiques à ceux de la sorte ainsi nommée dans la collection Guibourt. M. Thénot (3), préparateur d'histoire naturelle à l'École de pharmacie, poussa plus avant cette étude et montra que dans la collection de l'École il existait en réalité deux espèces d'*Ipécacuanhas striés*, bien différentes par leurs caractères anatomiques. Ce résultat fut plus tard confirmé par M. Charles Ménier (4) qui, passant en revue toutes les espèces vraies ou fausses d'ipécacuanhas, en fit l'examen microscopique.

(1) Vogl, *Zeitschrift des œsterr. Apothekervereins*, d'après Wiggers et Hüsemann, *Jahresbericht der Pharmacognosie*, etc., 1867, p. 64.

(2) Georges Durand. *Étude des différentes racines d'Ipécacuanha du commerce* (*Thèses de l'École de pharmacie de Paris*, 1870).

(3) L. Thénot. *De la Cellule végétale; de son importance au point de vue de la matière médicale* (*Thèses de l'École de pharmacie de Paris*, 1870).

(4) Ch. Ménier. *Des Ipécacuanhas* (*Thèses de l'École de pharmacie de Paris*, 1871).

Il résulte de ces travaux que sous le nom d'*Ipécacuanha strié* les auteurs ont généralement confondu deux racines bien distinctes. C'est sur ces espèces que je voudrais revenir pour en préciser les caractères, en rechercher l'origine botanique et en établir exactement la synonymie.

Ces deux sortes sont assez différentes dans leurs dimensions pour qu'on puisse leur appliquer les dénominations d'*ipécacuanha strié majeur* et d'*ipécacuanha strié mineur*. Nous les désignerons sous ces noms dans les lignes suivantes.

1re Sorte. *Ipécacuanha strié majeur.* — Cet ipécacuanha se présente en fragments assez longs, atteignant parfois 9 à 10 centimètres. Le diamètre varie entre 5 et 9 millimètres. Les fragments sont tantôt presque rectilignes, parfois sinueux, plus rarement tortueux. A des distances assez éloignées, ils sont marqués d'étranglements ou simplement de fentes circulaires. Toute leur surface est assez grossièrement striée dans le sens longitudinal. A leur partie supérieure, les racines portent souvent la base d'une ou de plusieurs tiges qui se distinguent par leur surface beaucoup plus lisse. La couleur de cet ipécacuahna est d'un gris fauve, tendant parfois vers le rouge brun.

Comme dans les autres espèces d'ipécacuanhas, la coupe de cette racine montre une portion corticale et un méditullium ligneux. La portion corticale est molle au point de se laisser pénétrer par l'ongle. Elle a un aspect corné et une couleur assez variable. Parfois blanchâtre, elle passe par les nuances du rose, du violacé et du violet noirâtre. Son épaisseur est relativement considérable, au moins des deux tiers du rayon, et elle le devient encore plus lorsqu'on met la racine dans l'eau, parce qu'elle se gonfle alors beaucoup. Le méditullium a une couleur blanc jaunâtre. L'odeur de la racine est peu marquée. La saveur est à peine nauséeuse : elle est tantôt fade, assez souvent douceâtre.

L'examen microscopique montre dans la portion corticale, au-dessous de cinq ou six couches de cellules tubulaires, à parois brunâtres, un parenchyme formé de grosses cellules polygonales, étendues dans le sens tangentiel. Ces cellules se rapetissent en approchant du méditullium ligneux; elles deviennent assez régulièrement hexagonales et forment des séries

rayonnantes presque rectilignes. Elles sont complétement dépourvues de grains d'amidon; un certain nombre d'entre elles contiennent des paquets de raphides; toutes sont remplies d'une matière amorphe, soluble dans l'eau et capable de réduire le réactif cupro-potassique. Quant au méditullium ligneux, il se compose de fibres à parois incrustées, disposées en séries rayonnantes, entre lesquelles s'interposent des vaisseaux à ouverture très-étroite, ne dépassant pas le diamètre des fibres ligneuses. Il n'y a là non plus aucune trace d'amidon.

Les caractères saillants qui ressortent de cet examen, et qui peuvent être regardés comme distinctifs par rapport à la seconde espèce d'ipécacuanha strié, sont : 1° l'absence complète d'amidon; 2° les dimensions relativement très-faibles du diamètre des vaisseaux du méditullium; 3° la présence d'un principe capable de réduire le réactif cupro-potassique. Cette matière existe en très-grande quantité dans la portion corticale : une simple digestion dans l'eau donne un liquide très-fortement réducteur, mais qui n'exerce cependant aucune action déviatrice sur la lumière polarisée. Cette substance mériterait une étude plus approfondie (1).

L'*Ipécacuanha strié majeur* vient de la Nouvelle-Grenade. Il ne contient que très-peu d'émétine; c'est ce qu'ont indiqué du moins les essais tentés chez M. Dorvault, et ce que confirme l'analyse faite par M. Attfield (2), qui lui attribue 2 et demi pour 100 de principe actif.

2° Sorte. *Ipécacuanha strié mineur.* — Cette sorte se distingue tout d'abord de la précédente par ses dimensions beaucoup moindres. Elle est en fragments très-courts, de 2 ou 3 centimètres au plus; les uns à peu près cylindriques, à peine étranglés dans leur largeur, n'ont guère que 2 ou 3 millimètres de diamètre; d'autres sont étroitement fusiformes; d'autres enfin sont comme formés de segments cylindracés ou pyriformes placés bout à bout : ceux-là sont en général plus épais et

---

(1) M. Attfield a signalé dans cette racine la présence de 5,39 p. 100 de sucre de raisin et de 34 p. 100 de sucre de canne ou de substances solubles dans l'eau et pouvant se convertir en sucre par l'ébullition avec un acide. (Attfield. *The essay of ipecacuanha.*— *Pharmac. Journal*, 1869, 2° série, vol. XI, p. 141.)

(2) *Loc. cit.*

atteignent 5 à 6 millimètres de diamètre. La couleur générale est d'un gris brun, plus foncé que dans la première sorte. Les stries longitunales sont fines et régulières sur la coupe transversale, la portion corticale est comme cornée : sa consistance est plus ferme que dans l'*Ipécacuanha strié majeur*. Le méditullium est jaunâtre, marqué d'un grand nombre de pores visibles à la loupe.

Le microscope montre dans la portion corticale : 1° une première zone formée de sept à neuf couches de cellules tubulaires très-étroites; 2° un parenchyme épais formé de cellules, à parois irrégulièrement sineuses, toutes remplies d'amidon et contenant çà et là des paquets de raphides; 3° une zone libérienne dans laquelle se trouvent rangées en séries radiales des cellules et des fibres étroites polygonales sur la coupe transversale.

Le méditullium ligneux se distingue immédiatement par la dimension des vaisseaux, qui donnent un aspect poreux à cette partie et qui tranchent nettement par leur capacité sur les cellules ligneuses qui les entourent.

Les caractères microscopiques saillants de cette espèce sont : 1° la présence de l'amidon; 2° le développement relatif de la zone libérienne; 3° la dimension des vaisseaux au milieu des couches ligneuses.

Cette sorte contient une plus forte proportion d'émétine que la précédente : 9 p. 100 d'après l'analyse de Pelletier (1), 6 et demi pour 100 d'émétine pure d'après M. Attfield (2).

On voit que les deux espèces précédentes sont parfois parfaitement tranchées par leurs caractères anatomiques. Tâchons de compléter leur histoire en profitant des données que nous venons d'indiquer.

Et tout d'abord, quelle est leur origine botanique? On sait que les auteurs de matière médicale ont attribué l'ipécacuanha strié à une plante de la Nouvelle-Grenade envoyée par Mutis à Linné et décrite sous le nom de *Psycothria emetica*. Quelle est celle des deux sortes commerciales qui provient de cette espèce?

---

(1) Pelletier. *Journal de Pharmacie*, t. VI, p. 261.

(2) Attfield. *Loc. cit.*

L'examen des racines de la plante doit trancher la question ; M. Triana, d'une part, M. Posada de l'autre, ont bien voulu me donner des échantillons de ces racines cueillies par eux-mêmes sur la plante vivante, et ces échantillons venus de deux sources différentes, m'ont tous deux montré l'aspect extérieur et la structure anatomique de l'*Ipécacuanha strié majeur*. La question est à cet égard complétement résolue.

Quant à l'origine de la seconde sorte, je suis obligé de rester dans le doute. Sa structure me paraît trop différente de celle des racines du *Psycothria* pour que je croie pouvoir l'attribuer à une espèce du même genre. Elle offre des caractères anatomiques plus rapprochés de ceux de l'*Ipécacuanha blanc ou ondulé* attribué, on le sait, au *Richardsonia scabra* de Saint-Hilaire, et je ne serais point étonné que ce fût à une plante de ce genre ou tout au moins d'un genre très-voisin que cette sorte commerciale dût son origine. J'inclinerai d'autant plus vers cette opinion que certains échantillons montrent pour ainsi dire les intermédiaires entre l'*Ipécacuanha strié mineur* et l'*Ipécacuanha ondulé*. J'ai entre les mains quelques fragments que M. Haubary a voulu m'envoyer avec la suscription : *Spurious ipecacuanha. — Richardsonia scabra*. Or les plus petits de ces fragments rappellent l'*Ipécacuanha strié mineur*, tandis que les plus grands se rapprochent beaucoup de l'*Ipécacuanha ondulé*. Mais je n'insiste pas davantage sur un point qui ne peut encore donner lieu qu'à de simples conjectures.

Quelle est maintenant la synonymie des deux sortes que nous avons distinguées. Cette synonymie est assez difficile à débrouiller à cause des confusions que les auteurs ont faites entre les deux espèces. Voici cependant ce que la considération des caractères précédemment indiqués nous permet d'établir assez nettement. (*La suite prochainement.*)

Action de l'éther sur les iodures ; par M. J. E. DE VRY.

En lisant dans le numéro d'août dernier de ce journal, p. 107, la communication de M. Ferrières à l'Académie des sciences sur ce sujet, je me suis souvenu que j'ai observé le même

fait, il y a nombre d'années. Comme je faisais cette observation dans le temps que la découverte de l'ozone par M. Schönbein était à l'ordre du jour, la possibilité que cette action imprévue de l'éther sur les iodures pût être liée à la production de l'ozone se présenta à mon esprit et me porta à faire l'expérience suivante : L'éther du commerce fut agité fortement avec une solution concentrée de sulfate ferreux et un lait de chaux et puis rectifié. En essayant l'action de cet éther rectifié sur les iodures, je l'ai trouvée absolument nulle, de sorte que j'en ai tiré la conclusion que l'éther absolument pur est *sans action* sur les iodures. Comme la rectification de l'éther dans les pays tropicaux est accompagnée de pertes, j'avais l'habitude, pendant mon séjour à Java, de prescrire au fabricant de produits chimiques qui m'expédiait de l'Europe l'éther dont j'avais besoin dans mon laboratoire, la rectification citée de l'éther destiné à mon usage. L'éther ainsi rectifié reste parfaitement inactif sur les iodures pourvu qu'il soit conservé dans des flacons bien remplis et parfaitement bouchés.

La Haye, 20 septembre 1872.

Sur la glycogénèse animale; par M. CLAUDE BERNARD (1). (Extrait).

La matière sucrée, considérée longtemps comme un produit exclusif au règne végétal, se rencontre aussi chez les animaux à l'état d'élément normal et constant. Le fait de l'existence de la matière sucrée dans l'organisme animal, l'origine de ce produit, sa formation, son évolution organique et sa jonction présentent un grand intérêt.

La matière sucrée se rencontre dans la nature sous un grand nombre de formes. On trouve dans les plantes un premier groupe de sucres surhydrogénés, la *mannite* et la *dulcite*, qui ont pour formule $C^{12}H^{14}O^{12}$; la *pinite* et la *quercite*, $C^{12}H^{12}O^{10}$; les *glycoses*, $C^{12}H^{12}O^{12}$, qui comprennent la *glycose ordinaire* ou

(1) *Revue des cours scientifiques, cours de physiologie générale.*

sucre de raisin; la *lévulose*, qui existe dans la plupart des fruits mûrs et acides; la *galactose*, l'*eucalyne*, qui est un produit de réaction; la *sorbine* et enfin l'*inosine*, qui se rencontre dans certains végétaux, comme les haricots verts, et chez les animaux, dans les muscles, les poumons, les reins, la rate, le foie, etc.

Les *saccharoses* ont pour formule $C^{12}H^{11}O^{11}$ ou le multiple, $C^{24}H^{22}O^{22}$. Elles comprennent la *saccharose* ou sucre de canne; la *mélitose*, que l'on extrait de la manne d'Australie, exsudation de certains *eucalyptus;* la *tréhalose*, qui provient aussi d'une manne particulière; la *méléritose*; qui s'extrait du *pinus larix;* la *lactose* ou sucre de lait.

Mais de tous ces produits, les plus importants et les plus répandus sont la saccharose et la glycose. Au point de vue physiologique, il y a une distinction frappante entre ces deux sucres. Leur rôle est très-différent; le sucre de raisin existe dans le végétal comme un aliment de réparation, tandis que le sucre de canne est un dépôt qui ne peut pas entrer dans le mouvement nutritif sans devenir un produit d'excrétion. Il ne peut servir à la nutrition, au développement de la plante, qu'à la condition d'être changé préalablement en glycose.

La différence fondamentale des deux sucres, au point de vue de leurs aptitudes nutritives, se retrouve dans les animaux comme dans les végétaux. Ainsi, si l'on injecte une dissolution de sucre de canne dans les veines d'un animal, la substance sera éliminée et passera tout entière dans les urines sans avoir servi à la nutrition. En injectant dans la veine jugulaire d'un chien ou d'un lapin 5 centigrammes de sucre de canne, on en retrouve la présence dans les urines, tandis qu'on peut injecter jusqu'à 1 gramme de glycose sans constater sa présence. Si l'on fait l'injection avec un mélange des deux sucres, on ne retrouve dans l'urine que le sucre de canne. M. Cl. Bernard a injecté, dans une expérience, de la mélasse renfermant les deux espèces de sucre, l'organisme a opéré cette séparation, car il a détruit la glycose à son passage dans le sang et le sucre de canne isolé s'est retrouvé dans l'urine. Bien que ces deux substances ne diffèrent l'une de l'autre que par un équivalent d'eau, au point de vue physiologique, leur différence est radicale, puisque

l'une est une matière excrémentitielle et l'autre une matière nutritive.

Il importe de remarquer cependant que le sucre de canne introduit dans le tube digestif se transforme en glycose et intervient ainsi dans les échanges nutritifs. Il éprouve la même transformation dans les plantes. On sait qu'il peut se convertir facilement en glycose sous l'influence d'une foule d'agents chimiques. Les actions mécaniques, la pulvérisation, par exemple, produisent le même effet. Ainsi, le sucre pilé sucre moins que lorsqu'on l'emploie en morceaux. Cela tient à ce qu'une partie a passé, par le fait de l'écrasement, à l'état de glycose.

M. Cl. Bernard expose les divers procédés qui ont été employés pour séparer le sucre dans les tissus et les liquides des animaux. Le moyen le plus rigoureux consiste à se servir d'alcool ; on peut aussi faire bouillir dans l'eau le tissu ou le liquide, coaguler ainsi les matières albuminoïdes et filtrer ensuite. On peut également chauffer les liquides animaux, tels que le sang et l'urine, en y ajoutant du charbon animal ; les matières colorantes, les sels et l'acide urique sont retenus par le charbon, et les matières albuminoïdes sont précipitées. On filtre, on lave et l'on recueille la liqueur sucrée. Le charbon animal est, suivant l'auteur, un excellent moyen pour découvrir les moindres traces de sucre dans les urines et les liquides intestinaux. Il a remarqué cependant qu'il laisse passer la gélatine. Le sulfate de soude en excès à une températnre élevée, produit une coagulation complète de toutes les matières et laisse le sucre dans la liqueur limpide qui passe à travers le filtre et dont la présence peut être facilement reconnue. On sait aussi que depuis longtemps on emploie l'acétate de plomb pour précipiter les matières albuminoïdes, qu'on se débarrasse ensuite de l'excès de sel de plomb par l'hydrogène sulfuré, et enfin qu'on filtre la liqueur sucrée.

Pourreconnaître le sucre dans les liqueurs filtrées on a recours à la fermentation, à la potasse, aux sels de bismuth (réactif de Bottcher) et aux sels de cuivre (réactif de Trommer). Ces procédés sont très-connus, et nous ne croyons pas utile de les décrire ici. Nous dirons seulement que la fermentation est le moyen le plus sûr. La liqueur cupro-potassique, qui constitue un pro-

cédé précieux et très-commode, présente cependant quelques causes d'erreurs. En effet, d'autres substances peuvent donner lieu au précipité d'oxyde rouge de cuivre, telles sont les aldéydes, l'acide urique, la leucine, le mucus, la cellulose, le tannin, le chloroforme et le chloral. D'un autre côté, la réaction peut être empêchée et dissimulée par l'ammoniaque, les sels ammoniacaux, les matières albuminoïdes. Il convieut donc d'employer simultanément la liqueur cupro-potassique et la fermentation pour éviter les causes d'erreur. Ces moyens permettent de doser la glycose, puisque 1 centimètre cube d'acide carbonique correspond à 3 milligr. 88 de glycose et qu'un volume déterminé de liqueur cupro-potassique correspond à une quantité déterminée de glycose.

Grâce aux progrès de la chimie, M. Cl. Bernard et d'autres observateurs ont pu constater :

1° Que la glycose existe normalement dans le sang ;

2° Que la présence de cette substance est indépendante de l'alimentation animale ou végétale.

Si, après avoir nourri un chien pendant une dizaine de jours avec de la viande, on le sacrifie par hémorrhagie et si l'on examine le sang par les moyens que nous venons d'indiquer, on reconnaît aisément la présence de la glycose dans les liqueurs filtrées. Il y a donc du sucre dans la masse du sang en circulation ; cependant chez les animaux malades le sang en est dépourvu, même quand ils mangent encore. Dans cette expérience le sucre ne venait pas du dehors, puisque les aliments n'en contenaient pas. Lorsque le liquide sanguin a atteint un degré de saturation déterminé, il élimine par les reins le surplus, comme d'ailleurs pour tous les principes alimentaires. Donc lorsqu'on donne beaucoup de sucre à un animal, il n'en accumule pas davantage dans son sang pour cela ; quand on ne lui en donne pas, il en fabrique de manière que son sang se trouve encore également sucré. Ce qui démontre que la présence du sucre dans le sang, en proportion à peu près fixe, est un fait physiolgique constant et indépendant de l'alimentation.

La glycose existant toujours dans le plasma sanguin, on pourrait s'attendre à la trouver dans tous les organes, mais jusqu'ici l'analyse a été impuissante à la déceler dans les tissus

privés de sang. Il n'y a qu'un seul organe qui fasse exception, c'est le foie. Cet organe contient même des quantités considérables de sucre. On sait d'ailleurs que pour M. Cl. Bernard, le foie est le foyer de la fabrication du sucre. Suivant ce physiologiste, il n'est pas fourni par le règne végétal, puisqu'on trouve du sucre dans le foie des chiens, nourris avec de la viande depuis plus d'une année. Il a prouvé d'ailleurs, ainsi que d'autres observateurs, que le sang qui arrive dans le foie ne contient pas de sucre, tandis que celui qui en sort en est chargé.

Ce n'est point dans le sang que, par une espèce de dédoublement direct des matières albuminoïdes, la matière sucrée se produit, ainsi que le voulaient les théories émises par Lehmann, Frerichs, Schmidt et autres. C'est par un mécanisme tout autre et par un mécanisme chimique indépendant de la vie, puisqu'il se passe également en dehors de l'être vivant. Il existe dans l'économie et notamment dans le foie, une matière analogue à l'amidon, désignée sous le nom de matière glycogène, qui se transforme en glycose sous l'influence d'un ferment également semblable à la diastase.

Au point de vue de la constitution chimique, poursuit M. Cl. Bernard, il n'y a aucune différence à établir entre l'amidon des végétaux et la matière glycogène; leur identité est démontrée par l'analyse. La matière glycogène, comme l'amidon, se transforme en sucre sous l'influence de certains agents et peut, alors seulement, prendre part aux échanges nutritifs.

La matière glycogène, soit à l'état de granulations, soit à l'état de solution dans l'eau, possède la propriété de se colorer par l'iode, de se décolorer par la chaleur et de reprendre sa coloration primitive par le refroidissement exactement comme l'amidon. Seulement, l'iodure de glycogène n'est jamais aussi bleu que l'iodure d'amidon; sa couleur varie ordinairement du rouge vineux au rose. Ce phénomène s'observe aussi avec l'amidon. Payen a montré, en effet, qu'en opérant avec précaution sur la fécule végétale, on pouvait obtenir avec l'iode toutes les nuances, depuis le bleu noir jusqu'au rose clair.

Quant au caractère tiré de la polarisation, c'est une circon-

stance purement physique qui n'intéresse qu'au point de vue de la constitution physique des corps et ne préjuge rien sur leur nature chimique. Il est d'ailleurs beaucoup d'autres corps que l'amidon qui donnent une croix noire avec la lumière polarisée.

Pour reconnaître la matière glycogène, M. Cl. Bernard conseille avec raison d'avoir toujours recours aux caractères chimiques et à la transformation de la substance en dextrine et en sucre. Il ne suffit donc pas, comme l'a fait M. Dareste pour les œufs de poule, de constater au microscope une croix noire à la lumière polarisée pour affirmer qu'ils renferment de l'amidon. Suivant M. Cl. Bernard, les œufs de poule non couvés ne contiennent pas d'amidon ; on trouve seulement du glucose dans le blanc d'œuf et non pas dans le jaune. On ne rencontre dans l'œuf de la matière glycogène que lorsqu'il est couvé. Les corps amylacés que M. Dareste dit avoir trouvés dans l'œuf ne paraissent pas avoir les caractères micro-chimiques de l'amidon. Ces corps disparaissent par l'addition de l'eau, de l'alcool ou de l'éther, caractères qui n'appartiennent pas aux grains d'amidon. Suivant M. Balbiani, les granulations de glycogène ne présentent pas les caractères de polarisation de l'amidon végétal chez les animaux à sang chaud; il en serait autrement chez les insectes, mais de nouvelles expériences sont nécessaires pour élucider des questions aussi délicates. P.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Recherches comparatives sur l'absorption des gaz par le sang. Dosage de l'hémoglobine ; par M. N. GRÉHANT

Un si grand nombre de travaux ont été publiés sur l'extraction des gaz du sang et sur l'absorption des gaz par le sang que je ne puis ici en faire même l'énumération. C'est en m'appuyant sur les travaux devenus classiques de M. Ludwig et de ses élèves, de M. Claude Bernard, de M. É. Fernet, que je me

suis livré à de nouvelles recherches dont j'ai l'honneur de communiquer à l'Académie les premiers résultats. L'appareil que j'emploie pour l'extraction des gaz du sang est formé d'un ballon de 500 centimètres cubes environ, auquel on a soudé un col long de 1 mètre, se terminant par une extrémité olivaire que l'on réunit par un tube de caoutchouc à parois épaisses avec le tuyau d'aspiration d'une pompe à mercure d'Alvergniat. Le long col est entouré par un manchon de laiton, traversé par un courant d'eau froide, qui est très-utile pour briser la mousse du sang. On fait le vide absolu dans le ballon, d'abord rempli d'eau par le procédé que j'ai indiqué dans une note récente sur le dosage de l'urée. Cet appareil, qui présente des fermetures hydrauliques, rendant impossible la rentrée de l'air, offre, en outre, une grande mobilité, ce qui est avantageux quand on l'emploie, comme je le fais, à deux fins, pour extraire les gaz du sang et pour absorber des gaz par le sang.

La première question que je me suis posée est celle-ci: le sang artériel, pris dans l'artère carotide, contient-il autant d'oxygène qu'il en peut absorber; ou bien le sang, en traversant les poumons, absorbe-t-il tout le volume d'oxygène que le même sang, agité longtemps dans un flacon plein d'oxygène, pourrait prendre?

Chez un chien, on découvre l'artère carotide et l'on aspire avec une seringue 60 centimètres cubes de sang en 14 secondes; il faut ensuite 24 secondes pour porter le sang à la pompe à mercure et pour l'injecter, par le robinet de la pompe, dans l'appareil à extraction des gaz absolument vide d'air. On extrait les gaz, et les volumes gazeux sont soumis à l'analyse et ramenés secs à zéro et à la pression de 760 millimètres. On fait ensuite respirer à l'animal, pendant 3 minutes, à l'aide d'une muselière, 12 litres d'oxygène presque pur; puis on retire de la carotide, avec la seringue et dans le même temps, 60 centimètres cubes de sang, qui est d'un rouge plus vif que celui de la première prise; les gaz du sang sont extraits. Enfin, on fait une troisième prise de sang, qui est agité dans un flacon plein d'oxygène pendant plusieurs minutes : le sang se défibrine en même temps qu'il absorbe de l'oxygène, il se remplit aussi de

petites bulles de gaz. Le liquide est passé à travers un linge qui retient la fibrine, et s'écoule dans un flacon que l'on ferme et que l'on fait tourner rapidement avec une corde, pour rassembler les bulles de gaz qui forment la mousse. Ce sang suroxygéné est introduit dans l'appareil vide et l'on en extrait les gaz. Voici les résultats obtenus :

100 centimètres cubes de sang normal de la carotide contenaient.	16,3	d'oxygène.
100 centimètres cubes de sang de la carotide, après inhalation d'oxygène.	23,8	—
100 centimètres cubes de sang suroxygéné.	26,8	—

D'autres expériences semblables ont donné des résultats analogues. Ainsi le sang de l'artère carotide ou le sang qui vient des poumons ne contient pas toute la quantité d'oxygène qu'il pourrait absorber, le rapport 16/26 dépend évidemment de la rapidité du cours du sang à travers les poumons, de l'activité des mouvements respiratoires qui renouvellent plus ou moins bien l'air contenu dans les poumons ; il doit dépendre aussi de l'état de santé ou de maladie de ces organes, et les différences individuelles doivent être très-grandes ; il faut donc bien se garder, dans les recherches sur l'extraction des gaz du sang, de faire la moyenne des résultats obtenus chez différents animaux, résultats qui ne sont pas du tout comparables. Le nombre qui représente le rapport du volume d'oxygène contenu dans 100 centimètres cubes de sang artériel, au volume maximum que ce sang peut absorber, nous donne une idée assez exacte de l'*effet utile* de la respiration pulmonaire.

De cette recherche découlent plusieurs conséquences, parmi lesquelles j'insisterai seulement sur celle-ci : il doit être très-utile, chez l'homme atteint d'une affection thoracique aiguë ou chronique, de faire exécuter des inhalations d'oxygène pur ou additionné d'air ; mais, comme il pourrait y avoir un inconvénient à envoyer aux éléments anatomiques un sang trop riche en oxygène (les expériences si intéressantes qui sont dues à M. Bert conduisent naturellement à faire cette réserve), il faut agir prudemment et faire exécuter des inhalations intermittentes de gaz oxygène pur, de manière à ne pas trop élever le volume d'oxygène contenu dans le sang artériel. Dans l'empoi-

sonnement partiel du sang par l'oxyde de carbone, gaz dont les propriétés toxiques sur l'hémoglobine ont été si bien mises en lumière par M. Cl. Bernard, l'inhalation de gaz oxygène est tout à fait rationnelle ; il faut donner aux globules qui sont restés intacts la possibilité de prendre la plus grande quantité possible d'oxygène ; aussi l'emploi de l'oxygène dans le cas d'empoisonnement par la vapeur de charbon a produit, paraît-il, d'excellents résultats.

Mesure du plus grand volume d'oxygène absorbable par le sang. — J'ai fait, chez un certain nombre d'animaux de la même espèce (chiens), cette mesure, qui a fourni des résultats bien différents : chaque fois, 100 centimètres cubes de sang ont été agités avec de l'oxygène pur, puis les gaz ont été extraits. Voici les résultats obtenus chez six animaux différents, quant à l'oxygène absorbé, le gaz étant supposé sec, à zéro et à la pression de 760 millimètres :

18^{cc},8 ; 21^{cc},9 ; 25^{cc},8 ; 26^{cc},2 ; 26^{cc},3 ; 31^{cc},3.

Ces différences si grandes, qui existent chez des animaux qui paraissaient en bonne santé, doivent exister aussi chez l'homme. De là l'utilité de faire chez l'homme une série de recherches comparatives ; le sang peut être pris dans les vaisseaux 24 ou 48 heures après la mort, et les globules rouges ont généralement conservé leur pouvoir absorbant pour l'oxygène.

Dosage de l'hémoglobine. — Le plus grand volume d'oxygène ainsi mesuré permet de doser l'hémoglobine, car on peut affirmer que le poids d'hémoglobine, de cette substance si importante au point de vue physiologique, est à peu près proportionnel au plus grand volume d'oxygène qui est absorbé par le sang.

Ce dosage peut être contrôlé et effectué dans des conditions plus exactes encore à l'aide du gaz oxyde de carbone, par le procédé suivant. Après que les gaz contenus dans le sang ont été extraits complétement, je fais passer dans l'appareil absolument vide un volume connu, par exemple 100 centimètres cubes de gaz oxyde de carbone pur (complétement absorbable par le protochlorure de cuivre) ; pour cela, je fixe avec un caoutchouc, au-dessus du robinet de la pompe, un tube de

verre épais et capillaire, long de 60 centimètres environ ; sur ce tube, peut glisser une petite cuve à mercure mobile, qui n'est fixée sur le tube que par un bout de caoutchouc. On remplit d'abord complétement de mercure ce tube et la cuve mobile, qui est portée à la partie supérieure ; on introduit dans le mercure la cloche graduée contenant l'oxyde de carbone, puis on abaisse la cuve mobile, et le tube pénètre dans la cloche et dans le gaz ; dès que le robinet de la pompe est tourné convenablement, l'oxyde de carbone se précipite dans l'appareil, avec une certaine quantité de mercure, ce qui est sans inconvénient. On abaisse et on élève le ballon, et, par une agitation du sang avec le gaz, agitation qui doit durer 5 minutes environ, on obtient une couleur rouge cerise ; l'extraction et l'analyse des gaz laissés libres dans l'appareil font connaître, par une simple différence, quel est le volume d'oxyde de carbone qui est retenu par le sang. Le sang absorbe un volume d'oxyde de carbone qui reste combiné avec l'hémoglobine, à la température de 40 degrés ; l'expérience m'a montré que cette absorption est aussi complète à la pression de 5 centimètres de mercure que sous la pression ordinaire. Si, après avoir opéré ainsi, on introduit de nouveau dans l'appareil 100 centimètres cubes d'oxyde de carbone pur, l'extraction des gaz les fait retrouver complétement : le sang saturé par la première opération n'a rien absorbé. En appliquant ce procédé, j'ai trouvé que le volume d'oxyde de carbone combiné avec l'hémoglobine, et qui me sert à la doser d'une manière tout à fait rigoureuse, est inférieur au volume total d'oxygène absorbé par le sang, car celui-ci renferme, en outre du volume d'oxygène combiné avec l'hémoglobine, la petite quantité d'oxygène contenue en solution dans le sérum et celle qui est combinée avec les sels que renferme ce liquide (M. É. Fernet), puis une quantité, très-petite en volume, de bulles microscopiques d'oxygène restées incluses dans le sang.

Pour donner une idée des avantages que présente le procédé de recherche et de dosage de l'hémoglobine que je propose, je ferai connaître les premiers résultats de la comparaison que je fis entre le sang des veines sus-hépatiques et le sang du cœur droit ou de l'artère carotide.

Chez un animal à jeun, 100 centimètres cubes de sang de la carotide ont absorbé $31^{cc},8$ d'oxygène, puis $27^{cc},2$ d'oxyde de carbone.

100 centimètres cubes de sang des veines sus-hépatiques ont absorbé 30 centimètres cubes d'oxygène, puis $26^{cc},1$ d'oxyde de carbone.

Chez un chien en digestion, 100 centimètres cubes de sang du cœur droit ont absorbé $20^{cc},17$ d'oxygène, puis $17^{cc},53$ d'oxyde de carbone; 100 centimètres cubes de sang des veines sus-hépatiques ont absorbé $17^{cc},17$ d'oxygène, puis $14^{cc},45$ d'oxyde de carbone.

Je compte soumettre au contrôle de nouvelles expériences les résultats précédents, qui paraissent démontrer qu'il y a dans le foie une destruction d'hémoglobine.

Mémoire sur l'action comparée de l'ozone sur le sulfate d'indigo et l'acide arsénieux; par MM. Arn. Thenard et P. Thenard.

A l'instar de l'hypermanganate de potasse et de bien d'autres corps, l'ozone décolore l'indigo et oxyde l'acide arsénieux; mais tandis que pour l'acide arsénieux la même quantité d'oxygène, de quelque source qu'elle provienne, est nécessaire, la proportion à l'égard de l'indigo restant encore la même pour l'hypermanganate de potasse et les autres oxydants, se réduit à un tiers pour l'ozone.

En sorte que l'ozone décolore trois fois plus d'indigo que la loi des équivalents ne le donnait à prévoir.

Comme nous l'avons déjà fait pressentir, cette réaction s'exécute en deux temps bien marqués : tandis, en effet, qu'elle est presque instantanée au premier, et que les deux tiers de l'indigo disparaissent ainsi, elle est très-lente au second et met plusieurs heures à s'achever.

Tel est le fait qui domine notre premier travail; nous allons maintenant le préciser en donnant les détails de nos expériences.

§ I. *Des liqueurs indigotiques employées.* — N° 1. 40 grammes

de bon indigo ont été mis à digérer à froid pendant six jours dans 240 grammes d'acide de Nordhausen, puis traités par l'eau, filtrés et étendus à trois litres : richesse 1/75. Indépendamment des impuretés naturelles à l'indigo, cette liqueur contenait des traces d'acide sulfureux sensibles à l'odorat avant l'addition de l'eau.

N° 2. C'est la liqueur n° 1 étendue de 2 fois son volume d'eau : richesse 1/225.

N° 3. C'est la liqueur n° 2 portée par addition d'eau à 25 fois son volume : richesse 1/5625.

§ II. *Du titrage de l'indigo.* — C'est la liqueur n° 3 qui a servi au titrage; il a été exécuté sur 50 centimètres cubes auxquels on a ajouté 25 centimètres cubes d'acide sulfurique, au vingtième.

La liqueur manganique qui a servi à l'opérer était celle qui nous sert au titrage de l'ozone par l'acide arsénieux, seulement elle avait été étendue à 5 volumes, c'est-à-dire qu'elle titrait $0^{mm},1906$ d'oxygène disponible par centimètre cube.

La moyenne d'un grand nombre d'opérations a exigé $3^{cc},1$, le minimum dépassant 3 centimètres cubes et le maximum se tenant au-dessous de $3^{cc},2$.

Pour montrer la sensibilité de ce réactif, nous devons ajouter que moins de 1/2 centimètre cube de la liqueur indigotique ramenait nettement au vert la teinte jaune clair obtenue par l'hypermanganate, et qu'une goutte de celui-ci suffisait pour revenir au point premier.

De ces essais il faut conclure que : la liqueur n° 3 exigeait pour 100 centimètres cubes $6^{cc},2$ d'hypermanganate; la liqueur n° 2, 155 centimètres cubes; la liqueur n° 1, 465 centimètres cubes, c'est-à-dire = 11,82, — 29,54 et 88,63 milligrammes d'oxygène, tandis que la liqueur arsénieuse en exigeait 95,30.

Quand on a substitué à l'hypermanganate de l'hypochlorite de chaux, les choses sont restées les mêmes à moins de 2 pour 100 près.

§ III. Après ces constatations préliminaires, on est passé à l'action qu'exerce la même quantité d'ozone sur l'indigo, d'une part, et l'acide arsénieux, de l'autre.

Deux séries d'expériences ont été poursuivies dans ce but ·

1° Avec de l'oxygène ozoné riche à 15 milligrammes environ par litre;

2° Avec de l'oxygène ozoné riche à 38 milligrammes environ.

Et, par des tâtonnements méthodiques, on a déterminé quelle part il fallait accorder à l'action immédiate et quelle part à l'action continuatrice.

Première série. Mode d'expérimentation : titre de l'oxygène ozoné, de 14^{mm},72 à 15^{mm},60.

Jauge des flacons, 354 à 360 centimètres cubes; durée de l'emplissage, 7 minutes, à 10 secondes près en plus ou en moins. Liqueur indigotique (n° 2) exigeant, par centimètre cube, 1^{cc},55 de liqueur manganique au cinquième, répondant à 0^{mm},295 d'oxygène disponible.

L'appareil de production étant en marche depuis une heure environ, et l'analyse accusant une stabilité suffisante dans le titre, on a recueilli dans une première séance de six heures et sans interruption, 43 flacons d'oxygène ozoné; le lendemain, dans une seconde séance, après s'être assuré que l'appareil donnait les mêmes résultats, on a recueilli 11 flacons encore; total, 54 flacons.

Mode de traitement des flacons. — Aussiôt rempli, chaque flacon de numéro impair a été analysé par l'acide arsénieux, et chaque flacon de numéro pair, après avoir reçu la dose d'indigo qui lui était destinée, a été fortement agitée 500 coups de suite.

Dans les deux cas, les liquides ont été introduits en tombant d'un seul jet, afin que l'ozone ainsi chassé ne puisse réagir sur eux ni être de ce fait une cause d'erreur dans les calculs.

La première dose d'indigo (n° 2) a été de 25 centimètres cubes, la dernière, de 50 centimètres cubes, chaque dose allant en croissant de 1 centimètre cube. Quant à la dose d'acide arsénieux, elle est invariablement restée à 10 centimètres cubes.

Constatations. — C'est à la cote 32 d'indigo que la décoloration immédiate, après agitation, s'est arrêtée, et à la cote indigo que, après douze heures d'attente *à la lumière diffuse*, elle ne s'est plus complétée; ce qui fixe à 31 centimètres cubes d'indigo le terme de la première action, et à 45 celui de la seconde.

Corrections. — La cote 31 indigo s'est trouvée encadrée entre deux flacons jaugeant : l'un 355 centimètres cubes, l'autre 357; total, 712 centimètres cubes, dont il faut défalquer 20 centimètres cubes pour l'acide arsénieux, à raison de 10 centimètres cubes pour chacun d'eux; reste 692. Or chacun de ces flacons accusait $5^{mm},2$ d'oxygène ozoné. Total, $10^{mm},4$.

Le flacon coté 31 indigo jaugeait 358 centimètres cubes, dont il faut défalquer les 31 centimètres cubes d'indigo; reste 327. Donc, combien d'ozone pour 327? La proportion 692 : 10,4 :: 327 : X répond 5 milligrammes. Par conséquent, il a fallu 5 milligrammes d'ozone pour décolorer immédiatement 31 centimètres cubes de la liqueur indigotique n° 2, ou 1 milligramme d'ozone pour $6^{cc},20$ d'indigo. Le flacon 45 indigo jaugeait 360 centimètres cubes; les deux flacons analysés, entre lesquels il était encadré, jaugeaient, l'un 348 centimètres cubes, l'autre 345, défalcation faite de la liqueur arsénieuse, et leur richesse respective en ozone était ensemble de $10^{mg},26$ d'ozone, ce qui, en appliquant le même calcul, porte à $4^{mg},67$ la quantité d'ozone ayant réagi sur les 45 centimètres cubes d'indigo, et à $9^{cc},63$ l'action de 1 milligramme d'ozone. En sorte que l'action totale étant de 963, l'action immédiate a été de 6,20, et l'action continuatrice de 963 — 620 = 343.

Deuxième série : mode d'expérimentation. — Titre de l'oxygène ozoné, de 38 à 39 millièmes. Les flacons étaient ceux qui avaient servi précédemment, mais la durée de l'emplissage a été portée de sept à dix-huit minutes, la dose d'acide arsénieux de 10 à 20 centimètres cubes, l'appareil électrique poussé au maximum, et le gaz recueilli dans de l'eau à la glace.

Cependant, au lieu de reprendre la longue série dont il vient d'être question, on s'est contenté d'osciller autour des points limites.

Voici le procès-verbal de l'expérience que nous croyons la meilleure, les autres ne s'en éloignant au plus que d'un soixante-huitième.

Les deux flacons entre lesquels le flacon à l'indigo s'est trouvé encadré jaugeaient ensemble, déduction faite de la liqueur arsénieuse, 662, titrant ensemble 25,44 d'ozone; le flacon à l'indigo jaugeait 350 centimètres cubes, et il y fut introduit

d'un seul jet 68 centimètres cubes, ce qui réduisit le volume d'oxygène à 282, contenant 10^{mr},83 d'ozone.

La décoloration fut si rapide, que l'on crut la dose insuffisante; aussi ajouta-t-on 1 centimètre cube de liqueur indigotique, et l'on compléta le nombre de 500 coups réglés pour l'agitation. Mais ce fut inutile; il fallut près de dix minutes pour faire disparaître ce dernier centimètre cube; l'action continuatrice avait déjà commencé.

L'expérience fut reprise sur deux flacons encore, et, à un centimètre cube près, le résultat se maintint.

D'après ces données, l'ozone avait donc immédiatement oxydé par milligramme 6^{cc},28 de liqueur indigotique n° 2, au lieu de 6,20, chiffre de la première expérience.

Recherche de la limite supérieure. — Comme précédemment, on calcula la dose probable d'indigo, et, prenant de petites séries de sept flacons seulement, on procéda comme pour la première série; c'est-à-dire que les flacons impairs furent analysés de suite, et les flacons pairs reçurent une dose d'indigo variant de 1 centimètre cube d'un flacon à l'autre.

On changea cependant en un point : les flacons, au lieu d'être abandonnés dans le laboratoire, furent conservés dans la glace et à l'obscurité.

Le coefficient 9,63, précédemment trouvé, dut alors être abaissé à 9,48, et ce qui confirme ce nombre, c'est que l'indigo resté en excès dans les flacons qui ne s'étaient pas complétement décolorés, ayant été dosé, on revint à ce même coefficient.

Ainsi 1 milligramme d'oxygène emprunté à l'hypermanganate décolore.	8^{cc},27 indigo.
1 milligramme d'ozone emprunté à de l'oxygène ozoné titrant 15 milligrammes par litre décolore immédiatement.	6,20
Et avec le temps.	9,63
1 milligramme d'ozone emprunté à de l'oxygène ozoné titrant 38, en décolore immédiatement.. . .	6,28
Et avec le temps, dans la glace et à l'obscurité. . . .	9,48
Ce qui donne le rapport entre les trois actions : pour l'hypermanganate.	1
Pour la décoloration immédiate par l'ozone, de.. . .	1,90 à 1,92
Pour la décoloration, avec action continuatrice, de..	2,92 à 2,90

Par conséquent, en arrondissant les chiffres, les rapports seraient :

Pour l'hypermanganate.	1
Pour l'ozone (première limite).	2
Pour l'ozone augmenté de l'action continuatrice (deuxième limite).	3
Donc, pour l'action continuatrice..	1

§ IV. *Recherche et discussion des causes de l'action continuatrice.* — A sa rapidité on peut attribuer la première action de l'ozone sur l'indigo à l'ozone lui-même.

A sa lenteur il faut au contraire attribuer l'action continuatrice à un corps secondaire qui se forme pendant la première action et qui ne réagit ensuite qu'à la longue.

Mais quel est ce corps? Les analogies répondent immédiatement, ce doit être de l'eau oxygénée; et en effet, quand on traite par l'éther et l'acide chromique mesuré avec ménagement l'indigo qui vient d'être passé à l'ozone, l'éther prend la couleur bleue caractéristique engendrée par l'eau oxygénée, et cette couleur est d'autant moins intense qu'on se rapproche de la limite extrême, pour ne plus se produire une fois qu'on y est arrivé. De ce fait et d'autres exposés dans ce mémoire, les auteurs ont conclu que c'était bien à l'eau oxygénée qu'est due l'action continuatrice.

Nouvelles études propioniques; par MM. Is. Pierre et E. Puchot.

Nous avons montré, il y a plus de six ans déjà, que l'alcool propylique est un produit habituel de la fermentation alcoolique; nous avons constaté sa présence dans les produits de la distillation du cidre aussi bien que dans ceux des fermentations industrielles. Ce n'est pas par grammes; ni même par décagrammes, *c'est par décalitres* que nous avons séparé et purifié cet alcool propylique. Après avoir décrit, dans plusieurs mémoires successifs, les principaux éthers dérivant de cet alcool, soit par l'oxyde de propyle, soit par l'acide propionique, nous présentons aujourd'hui à l'Académie le résultat d'études plus circonstanciées sur ce dernier acide.

Nous n'avons pas l'intention d'entrer ici dans une discussion quelconque entre les composés *isopropyliques* ou *propyliques normaux*, pour justifier l'admission de notre acide propionique dans tel ou tel groupe, nous nous bornerons à dire ce que nous avons fait et ce que nous avons vu; chacun pourra conclure à son point de vue.

Nous avons préparé l'acide propionique de deux manières distinctes, quoique fondées sur le même principe, soit en le faisant passer d'abord par l'état de propionate propylique, soit en acidifiant complétement l'alcool, mais en ayant soin, dans l'un comme dans l'autre cas, de n'employer comme matière première que de l'alcool propylique *pur*.

1. Amené par une série de distillations méthodiques, à son maximum de concentration, l'acide propionique renferme les éléments de l'équivalent d'eau, dont il ne peut perdre aucune partie par la distillation; il peut être alors représenté par la formule $C^6H^5O^3,HO$.

2. A cet état de concentration, il bout régulièrement à 146°,6, sous la pression moyenne $0^m,76$.

3. Il a pour poids spécifique :

A zéro.	1,0143
A 49°,6.	0,9607
A 99°,8.	0,9062

4. Le propionate de baryte, qui a cristallisé vers 20 ou 25 degrés, contient 1 équivalent d'eau de cristallisation, c'est-à-dire qu'il peut être représenté par la formule $C^6H^5O^3$, BaO,HO.

5. Le propionate d'argent cristallisé est anhydre et représenté par la formule $C^6H^5O^3$,AgO.

Sur un nouveau procédé de dosage de l'oxygène libre;
par MM. SCHUTZENBERGER et GÉRARDIN.

Une des propriétés les plus intéressantes de l'hydrosulfite de soude, découvert et étudié par l'un de nous, est la rapidité avec laquelle il absorbe l'oxygène. Aussi peut-on l'employer avec avantage, comme l'a déjà fait remarquer M. Schützenberger, pour absorber l'oxygene d'un mélange gazeux. Il ne salit pas les

éprouvettes, comme le pyrogallate de potasse, et agit plus énergiquement. La solution absorbante s'obtient facilement en remplissant de bisulfite de soude à 20 degrés de l'aréomètre Baumé un flacon de 100 grammes environ, contenant des copeaux de zinc et en laissant réagir, à l'abri de l'air, pendant 20 à 25 minutes. Il est inutile de purifier l'hydrosulfite en le précipitant par l'alcool.

En raison de ses propriétés, l'hydrosulfite de soude peut servir à doser, avec beaucoup de rapidité et une exactitude suffisante, l'oxygène dissous dans l'eau, par la méthode des liqueurs titrées. Le nouveau procédé que nous proposons est fondé sur les réactions suivantes :

L'hydrosulfite de soude S^2O^2NaOHO, ou $\not{S}Na\Theta H\Theta$ (nouvelle notation), ne diffère du bisulfite de soude que par 2 équivalents ou 1 atome d'oxygène. En présence de l'oxygène libre, il absorbe ce corps instantanément et se change en bisulfite $S^2O^2NaOHO + O^2 = S^2O^4NaOHO$, ou $\not{S}Na\Theta H\Theta + \Theta = \not{S}\Theta Na\Theta H\Theta$. D'un autre côté, il existe des matières colorantes, telles que le bleu d'aniline soluble de M. Coupier, qui sont instantanément décolorées par l'hydrosulfite de soude, et qui résistent à l'action du bisulfite.

Cela posé, si à un volume déterminé d'eau (1 litre par exemple), bien purgé d'air, et légèrement teinté au moyen du bleu Coupier, on ajoute, en évitant l'accès de l'air, de l'hydrosulfite de soude, on observe que quelques gouttes suffisent pour amener le décoloration. Si, au contraire, l'eau est aérée, la décoloration ne se produit que lorsqu'on a ajouté assez d'hydrosulfite pour absorber l'oxygène dissous.

Le volume du réactif nécessaire est proportionnel à la quantité d'oxygène dissous dans l'eau ; et il suffit, pour rendre le procédé sensible, d'employer un hydrosulfite assez étendu pour que 10 centimètres cubes, par exemple, correspondent à peu près à 1 centimètre cube d'oxygène. Si le réactif était susceptible de se conserver, il ne resterait plus qu'à déterminer, une fois pour toutes et directement, le volume d'oxygène que peut absorber un volume connu de la liqueur ; mais, en raison même de sa grande altérabilité à l'air, il est nécessaire de titrer la liqueur au moment de s'en servir. On y arrive facilement de la manière sui-

vante. D'après les observations de MM. Schützenberger et de Lalande, l'hydrosulfite décolore une solution ammoniacale de sulfate de cuivre, en ramenant l'oxyde cuivrique à l'état d'oxyde cuivreux ; le sulfite et le bisulfite sont sans action tant qu'il reste un excès d'ammoniaque.

« On prépare donc une solution de sulfate de cuivre fortement ammoniacale, contenant une quantité de cuivre telle que 10 centimètres de cette liqueur correspondent, au point de vue de l'action sur l'hydrosulfite, à 1 centimètre cube d'oygène. Le calcul par équivalents fournit le nombre que l'expérience directe a vérifié.

Voici comment on opère. Une demi-heure avant le dosage, on remplit aux trois quarts, avec de l'eau ordinaire, un flacon de 60 à 100 grammes contenant une spirale formée avec une feuille de zinc et quelques morceaux de grenaille de zinc; on ajoute 10 centimètres d'une solution de bisulfite à 20 degrés Baumé, on achève de remplir avec de l'eau, et l'on bouche avec un bouchon en caoutchouc, en agitant plusieurs fois. Au bout de 20 à 25 minutes, le réactif est prêt.

D'une part, on verse dans une petite éprouvette à pied 20 centimètres cubes de solution de cuivre, que l'on recouvre d'une couche d'huile ; d'autre part, dans un bocal à large ouverture, on introduit 1 litre de l'eau à essayer, et l'on couvre également d'une couche d'huile, après avoir teinté en bleu très-clair, au moyen de quelques gouttes de solution Coupier. On puise l'hydrosulfite dans une pipette de 50 à 60 centimètres cubes divisée en dixièmes. On laisse couler peu à peu le réactif dans le sulfate de cuivre ammoniacal, en agitant légèrement avec une baguette, jusqu'à décoloration, puis, avec la même pipette, on laisse couler l'hydrosulfite dans l'eau à essayer, jusqu'à décoloration. On a soin de maintenir le bout inférieur de la pipette au-dessous de la couche d'huile pendant ces deux opérations.

Supposons que l'on ait employé pour décolorer les 20 centimètres cubes de sulfate de cuivre ammoniacal 17^{cc},5 d'hydrosulfite ; nous savons que ces 20^{cc}, 5 correspondent à 2 centimètres cubes d'oxygène. Si, d'autre part, le litre d'eau a exigé 36^{cc}, 4, on posera la proportion

$$17,5 : 2 :: 36,4 : x = \frac{36,4 \times 2}{17,5} = 4^{cc},16.$$

d'oxygène dissous dans 1 litre d'eau. Il reste une petite correction, relative à l'hydrosulfite nécessaire pour décolorer le bleu employé, mais cette dose peut se déterminer très-approximativement une fois pour toutes.

Ces expériences, une fois qu'on en a l'habitude, se font bien rapidement et avec une exactitude suffisante ; elles n'exigent qu'un outillage très-portatif, et peuvent s'exécuter sur place, à la campagne, dans un bateau, partout enfin où l'on a intérêt à rechercher la richesse de l'eau en oxygène dissous.

M. Gérardin a déjà commencé, par ce procédé, une série de recherches destinées à compléter le grand travail qu'il a entrepris sur l'insalubrité et l'assainissement des eaux en général. »

REVUE PHARMACEUTIQUE.

Sur un anesthésique nouveau dérivé du chlorure de carbone; par MM. Hardy et Dumontpalier.

Le chlorure de carbone s'unit en proportions définies avec l'alcool. Il fournit un liquide qui bout à une température fixe et jouit de propriétés anesthésiques très-prononcées. Pour le préparer, on met 30,8 de chlorure de carbone avec 4,6 d'alcool, on soumet à la distillation, et l'on recueille la partie qui passe à 66 degrés.

Le liquide obtenu est incolore, transparent, mobile, d'une odeur agréable, d'une densité de 1,44 à 13 degrés et sous la pression de 0,755 ; il bout régulièrement à 66 degrés, température d'ébullition inférieure à celle des deux corps qui ont servi à le former (le chlorure de carbone bout à 77 degrés, l'alcool à 78°,5). Il brûle difficilement avec une flamme bordée de vert ; il ne s'altère pas à l'air et se votalise lentement.

L'eau le décompose en alcool qui se dissout, et en chlorure de carbone qui se dépose. Les acides sulfurique et chlorhy-

drique le décomposent également avec dépôt de chlorure de carbone. L'acide azotique, sous l'influence d'une légère chaleur, l'attaque vivement avec dégagement de vapeur nitreuse et séparation de chlorure de carbone; en concentrant le liquide qui surnage, on obtient un dépôt d'acide oxalique.

L'analyse de ce liquide conduit à la formule $2(CCl^4)$, C^2H^6O. La densité de vapeur, dans une expérience, a été de 4,2; dans une autre, 4,1. Ces chiffres ne correspondent pas à la densité théorique exigée pour la formule précédente. On peut donc se demander s'il y a là une combinaison, dans le sens propre de ce mot, ou une simple union de deux substances restées distinctes, quoique présentant un point d'ébullition fixe et toutes les apparences physiques d'un corps nettement défini. On a déjà signalé quelques faits analogues; leur interprétation est encore à trouver.

Cette substance agit comme anesthésique; son odeur éthérée, son point d'ébullition peu élevé la rendent d'un emploi facile. Les expériences ont été faites sur un chien de moyenne taille à l'aide d'une éponge placée dans un cornet ouvert de manière à permettre l'entrée d'une certaine quantité d'air; la gueule du chien était maintenue fermée par des liens, et les narines pénétraient dans le cornet. 15 grammes de liquide employés en trois fois ont suffi pour produire l'insensibilité à la piqûre et au pincement.

Toutefois des expériences comparatives faites sur le même chien, à plusieurs jours d'intervalle, avec le chlorure de carbone et le chloroforme, aux mêmes doses de 15 grammes, ont porté les auteurs à conclure que le chlorure de carbone et surtout le chloroforme agissent avec plus d'intensité que la substance nouvelle, qui paraît du reste déterminer de moins grandes secousses, surtout au début de l'expérience.

Dans tous les cas, ce nouvel anesthésique ne pourrait être expérimenté sur l'homme qu'avec la plus grande prudence.

(*Bull. thérap.*)

Sur la dessiccation de l'albumine de l'œuf; par M. Stan. MARTIN.

Pendant l'hiver, beaucoup de pharmaciens emploient l'al-

bumine de l'œuf desséchée pour clarifier les sirops; les confiseurs en font un continuel usage dans la fabrication de la pâte de guimauve; l'industrie en emploie aussi de grandes quantités.

La dessiccation de l'albumine sur des assiettes est très-longue, comme on le sait; elle s'opère dans des étuves disposées à cet effet, et comme il n'y en a pas chez les fermiers de nos campagnes, le commerce est forcé de faire venir cette substance d'Allemagne.

M. Stan. Martin propose, pour dessécher l'albumine, le procédé suivant qui évite d'avoir une étuve : on place sur deux chaises, ou l'on suspend au moyen d'une corde, dans une chambre très-aérée et à l'abri de la poussière, le carré en bois qui sert dans les laboratoires à filtrer les sirops; on y fixe un morceau de toile ou de calicot. Au moyen d'un pinceau, on étend dessus une couche d'albumine d'œuf; lorsqu'elle est desséchée, on en met une seconde, une troisième, enfin une quantité suffisante pour obtenir des écailles de quelques millimètres d'épaisseur. L'albumine, à mesure qu'elle se dessèche, se détache seule du tissu, et, si l'on veut activer la dessiccation, on l'expose au soleil en la couvrant d'une étoffe noire non glacée.

Potion albumineuse de Ricord.

Eau distillée de laitue.	60 grammes.
Blanc d'œuf.	N° 1 ou 2.
Sirop thébaïque.	30 grammes.

Mêlez. A donner dans la journée contre la diarrhée ou la dysenterie aiguë.

Préparation de la digitaline cristallisée; par M. Nativelle.

(Extrait de son mémoire couronné par l'Académie de médecine.)

Mille parties de poudre grossière de feuilles de digitale des bois, récoltées avant la floraison et séchées avec soin, sont humectées avec 1,000 parties d'eau tenant en dissolution 250 par-

ties d'acétate plombique cristallisé; douze heures après, on ajoute 80 parties de bicarbonate sodique, en poudre fine, afin de saturer l'acide acétique rendu libre et de décolorer la liqueur; on prolonge le contact douze autres heures, en ayant soin de mêler de nouveau de temps en temps.

On met ce mélange dans un cylindre à déplacement en le tassant suffisamment, et on l'épuise jusqu'à cessation d'amertume avec de l'alcool à 50 degrés centésimaux.

On obtient environ 5,000 parties de liqueur qui renferment toute la digitaline; on les distille pour en retirer l'alcool. La liqueur restante est évaporée au bain-marie (1) jusqu'à réduction de 1,000 parties; refroidie, on l'introduit dans un flacon, et on l'étend de trois fois son poids d'eau; il s'en sépare une matiere jaunâtre, poisseuse, tres-amère, composée de toute la digitaline cristallisée, de la digitaline amorphe et de la digitine; cette dernière apparaît au milieu de la masse en petits cristaux brillants. Vingt-quatre heures après, on décante la liqueur surnageante, devenue claire, et qui ne contient plus que de la digitaléne; on met le dépôt sur un filtre, on entraîne par un peu d'eau la liqueur qui l'imprègne, et on l'étend sur des doubles de papier poreux; bien essorée, on obtient en moyenne 50 parties de cette matière. On la dissout dans 1,000 parties d'alcool à 60 degrés centésimaux bouillant; on laisse refroidir; une partie de la digitine cristallise aux parois du ballon. On verse dans cette liqueur un soluté, fait avec 5 parties d'acétate plombique cristallisé et 10 parties d'eau chaude, qu'on étend de son volume d'alcool. On sépare par le filtre le précipité (2); on ajoute à la liqueur limpide et bien décolorée un autre soluté fait avec 3 parties de phosphate sodique et 9 parties d'eau chaude; on filtre de nouveau, on distille pour en retirer l'alcool, on évapore au bain-marie le résidu de la distillation, jusqu'à réduction de 100 parties; on laisse refroidir : la matière jaune, pois-

(1) Le bain-marie doit avoir, à sa partie supérieure, un diaphragme en toile métallique ou autre, afin d'empêcher la mousse qui se produit sur la fin de l'opération d'être entraînée dans le serpentin.

(2) Ce précipité peut être repris pour en retirer la *digitine* qu'il contient en assez forte proportion.

seuse se sépare comme d'abord, mais plus pure (1), de la liqueur devenue aqueuse; on met le tout sur un filtre, on lave avec un peu d'eau, et l'on étend sur un double de papier poreux, comme il est dit plus haut : bien essorée, on obtient de 20 à 25 parties de cette matière; on la dissout à chaud, dans un ballon, avec le double de son poids d'alcool à 60 degrés centésimaux, et l'on abandonne le tout dans un lieu froid.

La digitine cristallise aussitôt le refroidissement, puis, quelques jours après, apparaissent au milieu d'elle les cristaux rayonnés, jaunâtres, un peu opaques de la digitaline. Cette teinte et cette opacité disparaissent par la purification. Lorsqu'ils ne paraissent plus augmenter, on met le tout dans un cylindre à déplacement, garni d'un tampon de coton; la liqueur mère écoulée, liqueur qui retient en dissolution de la digitaline amorphe, on sépare celle adhérente aux cristaux en versant dessus de l'alcool à 35 degrés centésimaux. Le magma jaunâtre résultant est dissous à chaud dans 100 parties d'alcool à 90 degrés centésimaux, puis on ajoute 5 parties de charbon animal lavé; on fait bouillir quelques minutes, l'on filtre, et l'on distille jusqu'à ce qu'il ne passe plus rien; on sèche les cristaux qui en résultent dans une capsule au bain-marie, on les réduit en poudre fine qu'on introduit dans un flacon à l'émeri, et sur lesquels on verse 20 parties de leur poids de chloroforme pur (2). La proportion de ces cristaux est de 2 à 3 parties. On agite fortement : la digitaline cristallisée seule se dissout, la substance inerte (*digitine*), restée intacte, vient occuper la partie supérieure du chloroforme à mesure qu'il s'éclaircit. Cette digitine est une substance magnifique comme blancheur, en fines et brillantes aiguilles nacrées, dépourvues de saveur et sans valeur médicale. On filtre vingt-quatre heures après dans un entonnoir couvert; la solution passe vite et limpide; on sépare avec un peu de chloroforme celle qui imprègne le résidu qui retient

(1) Cette purification est indispensable, autrement la digitaline ne cristalliserait pas.

(2) Le chloroforme doit être bien exempt d'alcool; on sépare facilement ce dernier en agitant le chloroforme avec son volume d'eau et en distillant après décantation.

peu de digitaline, et qui se compose presque en totalité de digitine. On distille à siccité; le produit cristallisé du ballon est la digitaline colorée par une matière jaune assez tenace, qui rougit par les alcalis comme celle du curcuma ; on la dissout dans 10 parties d'alcool à 85 degrés centésimaux. On fait bouillir quelques minutes avec un peu de noir animal lavé, on filtre et l'on agite jusqu'à refroidissement; le tout ne tarde pas à se prendre en masse. Quelques jours après, on sépare par déplacement les cristaux déjà bien décolorés de la liqueur mère (1); celle restée adhérente est entraînée par un peu d'alcool à 35 degrés centésimaux. On recommence cette opération jusqu'à ce qu'ils soient blancs.

Enfin on les dissout une dernière fois à saturation dans l'alcool à 90 degrés centésimaux bouillant. Le soluté incolore est versé dans une capsule en verre couverte d'un disque. La digitaline pure apparaît bientôt sous forme d'aiguilles fines, blanches et brillantes, groupées autour du même axe. Lorsque l'alcool est presque évaporé, on la sèche sur des doubles de papier de soie.

1,000 parties de feuilles de digitale donnent une partie de digitaline cristallisée.

La digitaline se présente en cristaux légers, très blancs, formée d'aiguilles courtes et déliées groupées autour du même axe. Elle est très-amère. A peine soluble dans l'eau. L'alcool à 90 degrés centésimaux la dissout bien; l'alcool anhydre la dissout moins facilement. L'éther pur n'en dissout que des traces; la benzine et le sulfure de carbone ne la dissolvent pas. Le chloroforme pur est son meilleur dissolvant; elle s'y dissout à froid en toute proportion; ce caractère servira à reconnaître sa pureté. Les acides chlorhydrique et sulfurique la colorent en vert. Elle est formée de 51,33 de carbone, 6,85 d'hydrogène et 41,22 d'oxygène. Elle ne renferme pas d'azote.

T. G.

---

(1) Cette liqueur mère retient beaucoup de digitaline cristallisée, qu'on peut en retirer par des cristallisations successives.

Recherches expérimentales sur l'antagonisme existant entre l'atropine et la fève de Calabar; par M. Fraser.

Le beau travail de M. Fraser comprend trois cent trente et une expériences, et se compose de quatre séries de recherches :

1° Détermination des quantités d'ésérine et de l'atropine les plus faibles capables de tuer certainement un animal d'un poids donné.

2° Démonstration de l'antagonisme de l'ésérine et de l'atropine au point de vue de l'action toxique.

3° Fixation des doses limites entre lesquelles l'antagonisme peut se produire.

4° Examen de l'influence que peuvent avoir les variations dans le moment où l'antidote est administré.

4° Toutes ces recherches ont été faites sur des lapins, à l'exception de quelques-unes qui ont porté sur des chiens. On choisissait des animaux aussi semblables que possible et dans les mêmes conditions de santé. Les substances employées étaient le sulfate d'atropine, l'extrait de fève de Calabar obtenu par l'alcool à 84 degrés, et le sulfate d'ésérine. On les introduisait dans l'économie à l'aide d'injections hypodermiques.

Il était nécessaire de rechercher préalablement à quelles doses les substances employées étaient toxiques. Faute de s'être assurés que les quantités d'ésérine administrées concurremment avec l'atropine étaient suffisantes pour causer la mort, les premiers expérimentateurs n'avaient pu formuler des conclusions vraiment rigoureuses. Après avoir consacré quarante expériences à élucider ce dernier point, l'auteur est arrivé à ce résultat, que pour des lapins de 3 livres 1/2, la dose minimum capable de tuer avec certitude est de 22 grains 1/2 pour l'atropine, et de 1 grain 1/2 pour l'extrait de fève de Calabar. Le sulfate d'ésérine est sensiblement dix fois aussi actif que l'extrait. Les chiens sont plus sensibles que les lapins à l'action de l'atropine. Dans un cas, 15 grains de cette substance ont suffi pour empoisonner un chien de 10 livres.

Connaissant avec exactitude la quantité minimum d'ésérine capable de tuer certainement un animal d'un poids donné, M. Fraser reconnut qu'il pouvait dépasser considérablement cette dose, la doubler et même la tripler sans empoisonner l'animal, à la condition de lui faire prendre une certaine quantité de sulfate d'atropine. Un grand nombre d'expériences concordantes mettent ce résultat au-dessus de toute contestation. Néanmoins, pour donner à ces conclusions encore plus de force, l'auteur a suivi un mode d'expérimentation absolument inattaquable. Chaque expérience se faisait en deux temps. Dans le premier, une dose d'ésérine égale ou supérieure à la dose toxique était administrée à l'animal et neutralisée par l'atropine. Puis pour bien prouver que l'immunité ne tenait pas à une force de résistance particulière à l'individu, huit ou dix jours après, quand l'animal était revenu depuis quelque temps à l'état normal, on lui faisait prendre une dose d'ésérine égale ou inférieure à celle qu'il avait supportée sans mourir la première fois. Or, dans tous ces cas sans exception, la mort survint avec une grande rapidité.

Il était ainsi bien établi que chez les chiens et les lapins l'atropine et l'ésérine pouvaient se neutraliser réciproquement. En est-il de même chez tous les animaux? Le doute est d'autant plus permis que pour l'atropine le chien et le lapin présentent une immunité relative. Pour trancher cette difficulté, M. Fraser a cru pouvoir admettre que les différences dans les effets toxiques d'une même substance sur des animaux d'espèce différente sont simplement une question de dose. L'exactitude de cette hypothèse aurait besoin d'être démontrée. La tenant pour vraie, l'auteur en a déduit qu'il suffirait, pour donner à ses expériences une portée plus générale, de trouver un moyen d'augmenter l'activité toxique de l'atropine. Dans ce but, il a injecté directement l'atropine dans les veines. Les résultats sont les mêmes.

L'antagonisme démontré, il fallait déterminer les conditions dans lesquelles il se manifeste. Cette recherche était nécessaire, parce que l'atropine et l'ésérine ne jouissent pas de propriétés absolument opposées, et qu'à côté de différences profondes elles ont plus d'une analogie. Or, il pouvait fort bien arriver qu'en

forçant les choses, on atteignît une région où, malgré la neutralisation des propriétés opposées, la superposition des actions congénères deviendrait capable à elle seule d'entraîner la mort. Pour élucider cette question, M. Fraser fit à des lapins des injections d'ésérine variant depuis la moitié de la dose toxique jusqu'à six ou sept fois cette quantité. Dans chaque expérience, il neutralisait l'effet toxique par l'emploi d'une quantité variable d'atropine. Il trouva que de cette manière il pouvait rendre inoffensive une quantité d'ésérine égale à trois fois et demie la dose réputée toxique. Il vit aussi que la quantité d'atropine susceptible de neutraliser un poids donné d'ésérine n'est pas fixe et invariable. Ainsi, pour la dose toxique dite minimum, on peut avec le même avantage employer des quantités d'atropine variant depuis un dixième de grain jusqu'à 5 grains. Mais à mesure que la quantité d'ésérine augmente, les limites précédentes entre lesquelles oscille toujours la dose efficace d'atropine se resserrent considérablement. La diminution est de 1 grain environ pour chaque augmentation de la quantité d'ésérine égale à la moitié de la dose toxique. En se rapprochant les deux limites convergent vers une seule et même quantité : c'est la dose de sulfate d'atropine applicable à tous les cas ou l'antagonisme est possible. Elle est de 1/25 de grain pour un lapin de 3 livres.

Ces recherches ont encore mis en évidence un résultat singulier, à savoir que des quantités d'ésérine et d'atropine inférieures toutes deux à la dose toxique peuvent en s'ajoutant donner la mort, comme si dans ces conditions les effets s'accumulaient au lieu de se neutraliser.

Il restait à rechercher si le moment où l'on administre l'antidote a quelque influence sur la puissance de neutralisation. En étudiant cette question, M. Fraser a reconnu que pour une même dose d'atropine l'efficacité est plus grande si son ingestion précède de quelques minutes celle de l'ésérine. Le pouvoir antagoniste de l'atropine se maintient pendant une période d'autant plus longue que la quantité administrée a été plus forte. Dans une expérience, 5 grains d'atropine injectés à un lapin deux heures cinquante-cinq minutes avant l'ésérine, ont encore

pu neutraliser une dose de cette substance égale à une fois et demie la quantité suffisante pour causer la mort.

En résumé, le travail du professeur Fraser démontre avec une entière évidence l'antagonisme de l'atropine et de l'ésérine. Il est fâcheux cependant qu'il n'ait pas vérifié directement si les résultats qu'il a obtenus sur des chiens et des lapins sont applicables à d'autres animaux. C'est là un point d'une importance capitale pour la théorie que défend l'auteur. Il est regrettable qu'il n'ait pas cherché à pénétrer le mécanisme de l'action antagoniste. Ces réserves faites, le mémoire du professeur Fraser est le travail le plus complet qui ait été entrepris sur ce sujet; et si les conclusions en sont applicables à l'homme, elles pourront conduire à des applications thérapeutiques de la plus haute importance.

(*Transactions de la Société royale d'Edimbourg.*)

École supérieure de pharmacie de Paris.

L'École supérieure de pharmacie de Paris a fait sa rentrée, en séance solennelle, le mercredi, 13 novembre, sous la présidence de M. Bussy, et en présence de M. Chevriaux, inspecteur d'Académie délégué.

La séance a été ouverte par un discours de M. Bussy, directeur de l'École.

M. Chatin, professeur de botanique, a eu ensuite la parole pour une lecture sur une maladie météorologique des arbres fruitiers.

M. Méhu, pharmacien en chef de l'hôpital Necker, a lu un rapport sur le prix des thèses de la Société de pharmacie de Paris.

M. Milne-Edwards, professeur de zoologie, a terminé la séance par la lecture du rapport sur les prix de l'École.

PRIX DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE.

1re *année.* —	1er prix.	M. Guéret.
	2e prix.	M. Beauregard.
2e *année.* —	1er prix.	M. Lajoux.
	2e prix. . . . . :	M. Gay.
3e *année.* —	Prix	M. Yvon.

PRIX DES THÈSES DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE.

Prix.	M. Boymond (Marc).
Mention très-honorable	M. Lejeune (Yves-Marie).

Le prix Ménier n'a pas été donné cette année. La question proposée pour 1872 est maintenue pour 1873 : *Histoire des insectes qui peuvent être employés comme vésicants.*

Discours prononcé à la séance de rentrée de l'École de pharmacie le 13 novembre 1872; par M. BUSSY, directeur.

MESSIEURS,

C'est un thème un peu banal, je le sais, que la nécessité du travail. Cependant s'il est une circonstance où il puisse être rappelé avec opportunité, c'est celle qui nous réunit aujourd'hui, s'il est une époque où le travail soit plus expressément obligatoire, c'est celle où nous vivons.

Aux luttes de la guerre, qui ont introduit une si grande perturbation dans nos études et jeté tant de deuil sur notre patrie, ont succédé des temps plus calmes qui nous permettent de reprendre un enseignement normal et régulier.

Imitons l'exemple que nous donne le pays ; partout on s'efforce de réparer les ruines amoncelées par la guerre, et malgré les difficultés de la situation, malgré l'occupation étrangère qui pèse encore sur plusieurs de nos départements, nous voyons se rétablir l'ordre et la confiance, premières conditions de toute prospérité, gage assuré d'une prompte délivrance.

Nous pouvons concourir aussi, Messieurs, à la réhabilitation de notre patrie en nous efforçant de lui conserver, dans la spé-

cialité de nos études, dans le domaine des sciences physiques et naturelles qui en sont la base, la place qu'on est disposé à lui contester.

Mais cette réhabilitation de la patrie, cette prééminence que nous ambitionnons pour elle, c'est au travail qu'il faut la demander; au travail de l'intelligence comme au travail manuel, au travail dans toutes les professions et sous toutes ses formes.

Lui seul peut nous acquitter des dettes énormes imposées par une guerre désastreuse.

Ne faiblissons pas, reprenons courage et mettons le temps à profit.

On dit chez nos voisins que le temps est de l'argent (*times is money*); il serait plus exact de dire le travail est de l'argent, car le temps n'a de valeur réelle que lorsqu'il est utilement employé.

Le temps, vous l'avez devant vous, vous tous pour qui s'ouvre aujourd'hui la carrière des études et des occupations professionnelles, mais ne vous endormez pas dans une fatale sécurité; ce temps, si largement départi à votre jeunesse, ne profitera qu'à ceux qui l'auront fécondé par le travail; il donnera aux uns la richesse, à d'autres la renommée qui s'attache aux travaux scientifiques, au plus grand nombre la considération et l'aisance qui ne manquent jamais à une existence honnête et laborieuse. Mais malheur à ceux qui se seront attardés sur le chemin de la vie, à ceux qui auront laissé passer l'heure propice du travail utile.

Dans le mouvement rapide qui emporte aujourd'hui les hommes et les choses, il faut, pour me servir d'une expression vulgaire, mais qui peint bien ma pensée, *emboîter le pas*, sous peine d'être rejeté hors du rang, et foulé sous les pieds de la génération qui nous pousse.

Messieurs, en vous parlant de la nécessité du travail, mon esprit se reporte involontairement sur les deux hommes illustres dont l'image a frappé vos regards à l'entrée de cette école, Vauquelin et Parmentier, qui sont à la fois l'honneur de notre profession et l'exemple de ce que peuvent produire le travail et l'intelligence unis au sentiment du devoir et à l'amour de l'humanité.

Vauquelin, parti des derniers rangs de la société, simple garçon de laboratoire dans une pharmacie de province, est devenu, par un travail opiniâtre, l'un des chimistes les plus distingués de son époque; on lui doit plusieurs découvertes importantes pour la science ou pour l'industrie, parmi lesquelles il suffira de citer celles du chrôme et de la glucine. Collaborateur de Fourcroy, professeur à l'École des mines, au Muséum d'histoire naturelle, à la Faculté de médecine, il fait partie de cette pléiade glorieuse qui, sous l'impulsion de Lavoisier, jeta les bases de la chimie moderne, de la chimie scientifique.

Nommé directeur de l'École de pharmacie au moment de sa création, il vient reprendre, en quelque sorte, possession de l'établissement dans lequel il a laissé de si honorables souvenirs.

Quelques-uns d'entre nous peuvent se rappeler encore cette aimable simplicité, cette inépuisable bonté qui étaient le trait, principal et le charme particulier de son caractère. J'ai pu moi-même en éprouver les effets, ayant eu l'honneur de commencer ma carrière de professeur lorsqu'il était encore directeur de cette école.

Les principaux détails de cette vie, consacrée entièrement à l'étude, nous ont été conservés dans une notice précieuse que nous devons à notre excellent collègue, M. Chevallier, un de ses derniers élèves, qui l'a assisté pendant plusieurs années dans l'intimité du laboratoire, et auquel il semble avoir légué l'ardent amour du travail dont il était animé.

Parmentier. Pour Parmentier comme pour Vauquelin, la carrière de la vie s'est ouverte par les plus dures épreuves. Sorti également du modeste laboratoire d'une pharmacie de province, Parmentier s'est élevé par le travail aux plus hautes positions, à la plus grande renommée.

Nous honorons particulièrement en lui le savant utile, le savant devenu populaire par les bienfaits qu'il a répandus sur la société, le philanthrope qui s'est attaché surtout à améliorer la nourriture du peuple par l'introduction du précieux tubercule auquel la reconnaissance publique a donné son nom, *la solanée parmentière*.

J'ai dit la nourriture du peuple, j'aurais dû dire la nourri-

ture de tous, car la pomme de terre figure, avec les mêmes avantages, sur toutes les tables, elle fait partie de tous les régimes.

Depuis l'époque de son introduction, les relations commerciales plus étendues et les progrès de l'agriculture ont accru, dans une proportion considérable, le nombre et la qualité des substances alimentaires sans rien ôter à l'utilité de la pomme de terre, qui n'a pas cessé de prendre une importance croissante dans l'alimentation publique, indépendamment des usages industriels auxquels on l'applique.

Ce n'est pas à vous, Messieurs, qu'il est nécessaire de rappeler les efforts persévérants que Parmentier a dû faire, les difficultés qu'il a dû surmonter pour faire accepter le nouvel aliment.

Mais combien, parmi ceux qui sont appelés à en recueillir le bénéfice, ignorent encore le nom du bienfaiteur! Sa statue le leur rappellera.

Parmentier a occupé, pendant longtemps, le grade le plus élevé dans ce corps des pharmaciens militaires, voué au service de l'armée, mais où l'abnégation personnelle et le dévouement à ses devoirs n'excluent pas le culte des sciences.

Il a su se placer, par son mérite, au premier rang parmi les plus illustres au nombre desquels nous comptons, pour ne citer que ceux qui ne sont plus, Bayen, Laubert, Boudet, Serullas, Millon, etc., qui ont laissé de si dignes successeurs parmi nous.

Serait-il vrai que l'organisation de ce corps qui a produit tant de sujets distingués soit menacée, et que la pharmacie militaire doive être rejetée à l'avenir au nombre des services en sous-ordre peu dignes d'exciter le zèle et l'émulation des hommes d'intelligence et de savoir? Il serait pénible de le penser, car rien de ce qui touche à l'honneur et aux progrès de la pharmacie ne saurait être étranger pour nous.

Nous n'avons, Messieurs, ni la mission ni la volonté de dérouler en ce moment devant vous la longue série des travaux de Vauquelin et de Parmentier. Nous n'avons pas davantage la prétention de vous avoir exposé tous les titres qui les recommandent à l'estime des hommes qui s'intéressent au progrès de nos sciences et à l'amélioration des conditious sociales.

Cette tâche sera accomplie plus tard au nom des souscripteurs qui ont concouru à l'érection des deux statues et lorsqu'on leur aura préparé dans une école agrandie un emplacement plus digne de les recevoir. En attendant, nous avons dû, dans notre empressement respectueux, et malgré l'exiguïté de l'espace, leur donner asile dans l'École actuelle, telle que l'ont faite les récentes expropriations.

Elle n'est pas, matériellement du moins, à la hauteur de l'honneur que nous voudrions rendre à des maîtres vénérés, mais la forme et la décoration extérieure importent peu ; le plus grand hommage que nous puissions leur rendre, le seul véritablement digne d'eux, est de profiter de leurs leçons et de marcher sur leur trace.

Ils seront à l'entrée de ce modeste édifice, non-seulement comme un modèle à suivre, mais comme une protestation permanente contre l'insuffisance de nos constructions.

Leur présence plaidera pour nous en faveur d'une extension devenue indispensable aujourd'hui à tous les besoins de notre enseignement.

Messieurs, je n'aurais pas terminé la tâche que m'impose l'honneur de présider cette assemblée, si je n'exprimais au nom de l'École les regrets que lui inspire la perte de M. Lecanu, enlevé après un long professorat à l'affection de ses élèves et de ses collègues.

M. le professeur Chatin a, dans une circonstance solennelle, fait connaître les principaux titres scientifiques de M. Lecanu. Il ne m'appartient pas de les rappeler ici ; la part que j'ai prise à plusieurs d'entre eux, l'intimité qui m'unissait depuis longtemps à M. Lecanu, rendraient suspecte mon impartialité et ôteraient toute valeur à mes appréciations ; mais ce que je puis louer sans réserve comme sans exagération, c'est le professeur dévoué à son enseignement et à ses élèves, le professeur laborieux qui mettait un soin particulier à la préparation de ses leçons, ne laissant jamais rien au hasard de l'improvisation, qui, pendant près de quarante ans, a supporté le poids du professorat avec une ardeur que l'âge n'avait point affaiblie et qui lui avait concilié jusqu'à la fin de sa carrière l'attention et la sympathie de ses élèves.

Je devais ce dernier adieu à l'ami, au collaborateur, au collègue qui ne vivra plus désormais que dans nos souvenirs, et dont l'image ici présente rappelle seule aujourd'hui la place qu'il occupait autrefois parmi nous.

SÉANCE DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS DU 6 NOVEMBRE 1872.

Présidence de M. Stan. MARTIN.

A l'occasion du procès-verbal de la séance précédente, M. Soubeiran fait observer que les cocons sauvages recueillis dans les forêts chinoises, sont produits par le *Bombyx paphia.*

M. le président remet à M. Fr. Wurtz, présent à la séance, son diplôme de membre résidant.

La correspondance manuscrite comprend :

1° Une lettre de M. Carles, accompagnée de deux notes, l'une sur le givre de vanille, l'autre sur la répartition des alcaloïdes dans les écorces de quinquina. M. Carles demandant à être compris parmi les candidats au titre de correspondant national, est présenté par MM. Bussy et Buignet. M. le président désigne une commission composée de MM. Schaeuffele et Soubeiran pour faire un rapport sur cette candidature.

2° Une lettre de M. Delcominète, de Nancy, accompagnée d'une étiquette nouvelle portant sur un fond noir l'indication suivante : *Médicament actif; l'employer avec prudence.*

3° M. Atkinson, pharmacien anglais, qui dirige une pharmacie allemande et italienne à Pau (Basses-Pyrénées), demande à être compris parmi les candidats au titre de correspondant étranger. Cette demande est renvoyée à la même commission.

4° M. Stan.-Martin dépose une note sur le polypodium vulgare, et deux échantillons.

1° Un café d'Arabie pour le musée de l'École ;

2° La graine et la photographie d'un arbre de Palestine, l'arbre de la Vierge.

5° La Société, consultée sur la question de savoir si le prix qu'elle a depuis proposé pour les succédanés du sulfate de

quinine, est maintenu ou supprimé répond que ce concours est clos depuis 1870, et que le programme relatif à cette question est supprimé depuis cette époque.

La correspondance imprimée comprend :

Un volume ayant pour titre : Aide-mémoire de pharmacie, par M. Eusèbe Ferrand, pharmacien à Paris.

Un Compendium de chimie inorganique, par M. J. Olmedilt y Puig. Renvoyé à M. Cap.

Les journaux de pharmacie de Lisbonne, de Bruxelles, de Barcelone, l'Écho pharmaceutique belge, le journal américain de Maisch; *The pharmaceutical Journal and transactions*. L'Art dentaire;

Le compte rendu de la Société des sciences médicales de Gannat;

Une Étude sur le camp de Châlons, par M. Husson fils.

M. Soubeiran annonce à la Société qu'il a reçu de M. Crace Calvert quatre mémoires dont il se propose de rendre compte dans la prochaine séance.

M. Mayet, au nom de la commission nommée pour examiner une réclamation de priorité formée par M. Godin concernant la solubilité du benzoate de fer dans les huiles, déclare que cette réclamation n'est pas fondée, le fait dont il s'agit ayant été imprimé et publié en 1668 par M. Méhu, et M. Godin l'ayant annoncé en 1871 seulement.

M. Malligand, industriel œnologiste, présente et fait fonctionner sous les yeux de la Société un nouvel ébullioscope différent de celui de M. Vidal par deux perfectionnements dont l'idée première est due à M. Jacquelain. Ces deux perfectionnements consistent dans l'horizontalité de la tige du thermomètre et dans l'emploi d'un condensateur. Le liquide étant ainsi rendu inaltérable à l'ébullition, la colonne mercurielle reste fixe pendant quelques instants après que l'ébullition s'est manifestée. L'examen de cet appareil est renvoyé à une commission composée de MM. Roucher, Grassi et Limousin.

M. Roucher entretient la Société du projet qu'elle avait formé de réunir les matériaux nécessaires en vue d'une pharmacopée universelle. L'honorable membre s'est assuré la collaboration de plusieurs personnes compétentes. Il demande à

être chargé du travail que ce grand projet nécessite. La Société renvoie l'examen de cette demande à la commission précédemment nommée pour s'occuper de cette question.

La Société se forme en comité secret et M. Méhu donne lecture du rapport du prix des thèses pour 1871-72.

La Société, ratifiant les conclusions du rapport, accorde le prix à M. Boymond et une mention très-honorable à M. Lejeune. Elle décide, en outre, que la mention sera représentée par un certificat délivré par le président de la Société.

M. Poggiale présente une note de M. Dubois, pharmacien militaire sur *deux nouveaux procédés de préparation du sulfovinate de soude.*

Après avoir préparé de l'acide sulfovinique par le procédé ordinaire et avoir laissé refroidir le liquide, on l'étend avec de l'alcool à 96 degrés, puis on le sature directement avec du carbonate de soude purifié en poudre (cristaux de soude du commerce).

Il n'y a ici aucune précaution particulière à prendre. Ajoute-t-on trop de carbonate de soude? Comme ce sel est insoluble dans l'alcool, il reste sur le filtre avec le sulfate de soude. Comme il n'y a pas élévation de température, les chances de pertes sont évitées.

On jette le tout sur un filtre, et on lave le sulfate de soude avec un peu d'alcool. Le liquide distillé et évaporé au bain-marie cristallise. Si les cristaux restent colorés par les eaux mères, il suffit de les redissoudre dans l'eau, d'évaporer au bain-marie, jusqu'à ce que le liquide marque 36 à 38 degrés au pèse-sel pour avoir des cristaux parfaitement blancs (1).

(1) Lorsqu'on prépare le sulfovinate de soude en saturant l'acide sulfovinique par le carbonate de baryte et en décomposant le sulfovinate de baryte formé soit par le sulfate de soude, soit par le carbonate de soude, il peut arriver que tout le sulfovinate de baryte ne soit pas décomposé. Ce sel dangereux reste alors mêlé au sulfovinate de soude. Aussi M. Duquesnel a-t-il recommandé tout récemment de rechercher avec soin dans ce dernier sel la présence de la baryte au moyen de l'acide sulfurique dilué et du carbonate de soude à l'aide du chlorure de baryum. Ce pharmacien conseille, en outre, de constater l'identité du sulfovinate de soude, en le chauffant dans une capsule de porcelaine. Il fond et il laisse échapper vers 120 degrés des vapeurs alcooliques que l'on peut enflammer. Le résidu est formé de bisulfate de soude. P.

NÉCROLOGIE.

M. GUILLEMETTE (Adolphe-Georges), pharmacien de Paris, vient de succomber à l'âge de soixante-quatre ans, à la suite d'une maladie qui a duré trois semaines à peine. Les derniers honneurs lui ont été rendus le 28 octobre au milieu d'un nombreux concours de parents, de confrères et d'amis. Voici l'allocution qui a été prononcée sur sa tombe, au nom de la Société de pharmacie, par M. Gobley :

Messieurs,

Une douloureuse cérémonie nous réunit aujourd'hui. La Société de pharmacie de Paris vient de perdre un de ses membres les plus aimés et les plus distingués. Sur le bord de cette tombe qui va se refermer, permettez que j'adresse, en votre nom, un dernier et éternel adieu à notre regretté Guillemette. Quelque pénible que soit pour moi ce devoir, j'ai tenu à l'accomplir envers l'homme excellent que trente-cinq années de parenté et d'affection m'ont fait justement apprécier.

Adolphe-Georges Guillemette, naquit en 1808, à Magny, près de Caen. Après avoir terminé ses études dans cette dernière ville, il embrassa la carrière de la pharmacie. Son oncle, pharmacien à Bretteville, près de Bayeux, lui donna ses premières leçons. Dès ses débuts, il sut se distinguer par son ardeur au travail, et se concilier l'affection de tous par sa douceur et l'aménité de son caractère.

Après plusieurs années de séjour chez son oncle, il vint à Paris, où il eut la bonne fortune de travailler, dès l'abord, sous la direction d'un maître justement célèbre par son habileté et sa science, M. Boutron-Charlard. Guillemette comprit immédiatement tous les avantages de cette nouvelle position, aussi se fit-il remarquer par un zèle sans égal. Sous ce savant et puissant patronage, il se perfectionna dans l'art de préparer les médicaments. Ses moments de liberté, il les consacrait presque exclusivement à l'étude de nos maîtres les plus illustres, Thénard,

Guibourt, Soubeiran, et tant d'autres, convaincu qu'il était de cette pensée que pour exercer utilement et avec honneur sa profession, il ne devait négliger aucune des sciences qui en constituent les bases fondamentales.

Sa famille n'ayant qu'une modeste aisance, Guillemette ne pouvait prétendre à acquérir un établissement important. Il se disposait à quitter la pharmacie de M. Boutron pour tenter l'épreuve du concours de l'internat dans les hôpitaux, lorsque ce dernier, appréciant à leur valeur tant de qualités sérieuses, lui proposa de lui succéder. Devant une offre aussi brillante, et qui faisait honneur, et au maître et à l'élève, Guillemette n'hésita pas, et il entra en possession de la pharmacie de M. Boutron, le 1er juillet 1835.

Devenu chef d'une des maisons les plus importantes de Paris, et gendre de M. Robiquet, le chimiste éminent qui par ses travaux dans l'art de la pharmacie et la science de la chimie, avait conquis une place à l'Institut, Guillemette fut à la hauteur de cette position inespérée. Attaché avant tout à ses devoirs, y sacrifiant les plaisirs du monde, il fut le type du pharmacien modèle.

Rompu avec les travaux du laboratoire, il dirigeait avec une grande habileté la préparation des médicaments. C'est ainsi qu'à une de nos expositions nationales, il nous montra les nombreux produits cristallisés de l'opium surpassant en beauté, tous les produits de cette nature obtenus jusqu'alors.

Bien qu'absorbé presque complétement par l'exercice de sa profession, Guillemette a publié cependant des recherches d'un grand intérêt. En commun avec M. Boutron, il a constaté l'identité, avec la mannite, de la grenadine, substance cristallisée, retirée de l'écorce de grenadier, et qui avait été considérée jusque-là comme un principe immédiat particulier.

La matière cristallisée à laquelle le mélilot doit son odeur était considérée comme une substance acide, Guillemette a démontré que ce corps est neutre et identique, par ses propriétés et sa composition, avec la coumarine de la fève Tonka.

Après trente-cinq années d'une assiduité constante et d'un travail incessant, notre regretté confrère commençait à jouir d'une fortune des plus honorablement acquises, et aspirait au

repos ; mais les jours d'épreuve étaient venus. A la suite de nos premiers désastres, l'ennemi s'avançant vers Paris, Guillemette dut, à son grand regret, emmener loin du théâtre de la guerre ses petits-enfants et ses deux filles.

Il passa plus de dix mois dans le midi de la France, et là il apprit tous nos malheurs, et de la guerre étrangère, et de la guerre civile, malheurs terribles dont le retentissement exerça peut-être sur cette organisation si sensible, une influence qui se montra plus tard dans la gravité de sa dernière maladie.

Guillemette était d'une stature élevée et d'une complexion robuste qui annonçait la force. Tout semblait donc lui promettre, au milieu des joies de la famille, une vie tranquille et une longue existence lorsqu'il y a trois semaines à peine, il ressentit les premières atteintes du mal auquel il devait succomber. Les soins les plus tendres et les plus touchants lui furent en vain prodigués par ses deux filles et par ses gendres, pendant la cruelle maladie qui vient de l'enlever si brusquement à notre affection. Il laisse à ses enfants désolés une réputation respectée qu'ils soutiennent dignement, et à ses petits-enfants, l'exemple d'une vie qu'ils auront à cœur d'imiter à leur tour.

Adieu, noble et excellent ami. Tous ceux qui t'ont connu ont apprécié ton savoir, la sécurité de tes conseils, l'aménité de ton caractère, les excellentes qualités de ton cœur. Sois sûr qu'ils en conserveront toujours le plus tendre et le plus précieux souvenir.

Adieu, Guillemette ! adieu !

REVUE MÉDICALE.

De l'antagonisme thérapeutique et spécialement de l'antidotisme réciproque de la belladone et de la fève du Calabar.

L'antagonisme des agents de la matière médicale, ou ce que, par abréviation, j'appelle l'*antidotisme*, constitue l'une des questions les plus intéressantes et les plus controversées de la thérapeutique scientifique.

Les médecins qui s'en sont le plus occupés dans ces derniers temps ont généralement manifesté une tendance, selon moi regrettable, à considérer comme des contre-poisons réciproques toutes les substances dont les actions physiologiques sont dissemblables. C'est ainsi qu'on en est venu à mettre la plus absolue confiance dans les opiacés pour combattre l'empoisonnement par la belladone, dans le chloral pour triompher de l'action des poisons tétanisants, etc.

Je me suis élevé dès l'abord avec quelques rares observateurs : Bois, Camus, Onsum, Brown-Séquard, L. Orfila, J. Harley, contre cette manière de voir trop absolue, et j'ai essayé de mettre les praticiens en garde contre les illusions fâcheuses qu'elle entretient.

Dans l'article *Antidotisme*, du *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, j'ai fait voir que, pour mériter le titre d'antidotes réciproques, deux substances doivent posséder des manières d'agir non-seulement différentes, mais contraires, et que de plus l'antidotisme doit exister dans tous les points de l'économie où leur action se fait sentir ; car s'il en est un seul qui échappe à l'influenee du contre-poison, et si ce point, sans être le nœud vital, est cependant le siége d'une fonction indispensable à la vie, l'effet antidotique sera comme nul et non avenu. Ce n'est pas tout : j'ai montré qu'il ne suffit pas que les antidotes produisent des résultats contraires, comme la convulsion et la paralysie, ni même qu'ils soient doués d'effets opposés dans un organe déterminé tel que la moelle; il faut encore que les résultats soient obtenus par les mêmes procédés physiologiques. On comprend aisément que si l'un des antagonistes augmente l'excitabilité de la moelle en agissant directement sur ses éléments histologiques, tandis que l'autre n'en diminue la force excito-motrice que par la voie détournée de l'ischémie, il sera à peu près impossible que celui-ci fasse cesser les effets toxiques du premier et parvienne à conjurer l'issue funeste.

Enfin, si ces conditions se réalisaient, il faudrait encore que les actions partout opposées fussent partout équivalentes, et que l'équilibre s'établît, comme en mécanique, entre des forces égales et diamétralement contraires.

Or, une telle réunion de propriétés de la part de deux substances antagonistes me semblait bien difficile à rencontrer, et j'estimais qu'aucun des cas cités ne répondait parfaitement aux exigences de la théorie. L'analyse critique des relations de cas particuliers insérés de temps à autre dans les publications périodiques, l'étude attentive des faits soumis à mà propre observation, tout m'affermissait de jour en jour dans cette opinion dont je trouvai bientôt une confirmation éclatante, irrésistible, dans les expériences nombreuses, rigoureusement conduites et interprétées, de John Harley, sur le prétendu antagonisme de l'opium et de la belladone.

Notre éminent confrère de la Grande-Bretagne, à qui la science doit une étude consciencieuse et savante des vieux médicaments narcotiques (ciguë, opium, belladone et jusquiame), rapporte dans son excellent livre (*The old vegetable neurotics; London, 1869*) des expériences variées et absolument péremptoires où l'opium en nature et chacun de ses principaux alcaloïdes (morphine, narcéine, méconine, cryptopine, codéine et thébaïne), mis successivement en présence de la belladone ou de l'atropine chez diverses espèces de mammifères, n'ont manifesté aucun phénomène sérieux d'antidotisme pouvant justifier les espérances que certains faits spécieux avaient fait concevoir à la plupart des médecins. John Harley ne craint même pas d'affirmer, après tant de preuves concordantes, que loin de s'atténuer réciproquement, les actions de l'opium et de la belladone ne font que s'ajouter, se fortifier et compléter l'ensemble de leurs accidents toxiques en même temps qu'ils en augmentent la gravité ou la léthalité. Et ces conclusions, l'auteur anglais a pu les étendre aux effets simultanés de l'opium et d'une autre solanée vireuse : la jusquiame. Seulement, il concède à la belladone, employée à petites doses conjointement avec d'autres remèdes, la faculté d'aider à la recouvrance dans le cours d'un empoisonnement par l'opium.

A cet égard, les enseignements de la clinique pure ne s'éloignent pas sensiblement de ceux de l'expérimentation, et nous accordions à la belladone vis-à-vis de l'opium un antagonisme restreint au double point de vue de la puissance et de l'espace ; admettant l'utilité de l'action tonique du début de l'*atropisme*

pour contrarier l'action congestionnante du poison thébaïque, et reconnaissant volontiers l'opposition, localisée sur l'appareil visuel, des deux agents : l'un myosique et l'autre mydriatique par excellence. Au reste, je n'avais jamais réclamé davantage pour l'antagonisme de l'opium et du sulfate de quinine ni pour celui de l'iodure et du bromure de potassium.

Récemment des expériences précises de notre très-distingué confrère, M. le Dr Oré, ont démontré l'inanité de l'emploi de la strychnine comme contre-poison du chloral. Il en résulte que non-seulement la strychnine n'est pas l'antidote du nouvel hypnotique, mais qu'à dose toxique elle précipite le dénoûment fatal en faisant prédominer les accidents tétaniques.

Les autres cas d'antidotisme entre l'atropine et l'acide prussique ou la muscarine, entre l'ésérine et le chloral ou la strychnine, entre celle-ci et l'opium, le chloroforme, le curare, etc., ne me paraissaient pas mieux établis, et je me croyais fondé à dire que l'antagonisme pharmacodynamique était généralement partiel en même temps que disproportionné.

Tel se présentait à mon esprit le présent de la science et tel j'entrevoyais l'avenir, lorsque parurent, chez nous, le mémoire de M. Bourneville et, en Angleterre, le grand travail de Th. Fraser, *On the antagonism between the actions of physostigma and atropia;* Edinburgh, 1872. Les lecteurs de ce journal peuvent apprécier la haute valeur de cette œuvre magistrale par l'analyse insérée dans ce cahier. Les expériences servant de base à ce travail sont si nombreuses (on n'en compte pas moins de 331), elles ont été si méthodiquement instituées et si judicieusement variées ou combinées, qu'il semble bien difficile de résister à l'évidence et bien hardi d'élever quelques objections contre la principale conclusion de l'auteur : à savoir, que l'atropine et la physostigmine sont antagonistes l'une par rapport à l'autre, et qu'elles peuvent se servir réciproquement d'antidote physiologique à la condition que la substance antagoniste ne soit donnée qu'à dose modérée. Pour ma part, je suis même tout prêt à partager l'espérance exprimée par Th. Fraser : celle de voir chacun de ces agents servir efficacement à combattre les états morbides, spontanés, rappelant le groupe symptomatique de son antagoniste, pourvu, dirai-je, que la

cause pathogénique ne soit pas destinée à prolonger ses effets au delà du terme où l'action médicamenteuse cesserait d'être innocente et que, à plus forte raison, elle ne soit pas de nature à laisser dans les organes des lésions indélébiles.

A cette réserve il serait permis d'en joindre quelques autres sur l'antithèse trop absolue des syndrômes pharmacodynamiques des deux substances mises en opposition. L'atropine, par exemple, ne fait contracter les artères et n'augmente légèrement la tension qu'à la condition d'être administrée à dose minime; les doses fortes ou toxiques produisent des effets tout inverses. D'un autre côté, on remarquera que l'emploi du sulfate d'ésérine eût donné des résultats plus certains et plus comparables qu'avec l'extrait de fève du Calabar. On peut regretter aussi que presque toutes les expériences aient été exécutées sur des lapins, espèce animale qui jouit du privilége de manger impunément de la belladone ainsi que d'autres poisons végétaux.

Enfin, s'il fallait absolument légitimer quelques doutes, on pourrait se demander si la mort d'un lapin par le moyen d'une dose de physostigmine inférieure à celle qui n'avait pas eu le pouvoir de le tuer pendant la durée de l'*atropisme*, n'est pas imputable à un défaut de résistance offert par un organisme naguère violemment ébranlé et qui reste profondément altéré par une double intoxication préalable, malgré l'apparence d'un retour à l'état normal.

Mais je ne m'arrêtais pas à ces objections et je restais sous le charme du tableau des succès obtenus par le professeur d'Édimbourg, lorsque mon ami M. le Dr Martin-Damourette vint à m'entretenir de ses propres recherches sur le même sujet et des résultats contradictoires auxquels il était arrivé. En attendant que mon excellent collègue de l'enseignement libre fasse connaître les détails de ses expériences, je crois servir les intérêts de la science en mettant sous les yeux du lecteur le résumé que M. Martin-Damourette a bien voulu rédiger pour moi.

Voici textuellement cette note intéressante :

« Je vous adresse le résumé sommaire de mes expériences « faites en 1870 sur l'antagonisme du sulfate d'ésérine et du « sulfate d'atropine.

« Ces expériences ont été pratiquées sur les oiseaux qui « montrent une grande sensibilité à l'égard de ces deux poi- « sons.

« J'ai commencé par fixer sur une espèce déterminée telle « que le moineau à l'état de complet développement, d'une « part *la dose toxique minima*, et d'autre part *la dose la plus* « *forte qui ne tue pas*. J'ai ensuite donné (par injection hypo- « dermique de solutions parfaitement titrées) *les doses les plus* « *élevées qui ne tuent pas* de chacun des deux agents, tantôt à « un oiseau sur lequel j'avais expérimenté isolément les deux « poisons, tantôt à des oiseaux de même espèce n'ayant encore « subi aucune expérience.

« J'ai obtenu invariablement le même résultat, à savoir : la « mort de l'animal en lui injectant la dose *non toxique maxima* « de chacun des deux poisons.

« Les résultats ont été les mêmes, quel que soit celui des « deux agents que j'ai injecté le premier, et cela à des inter- « valles variés.

« J'ai expérimenté de la même façon sur d'autres espèces « d'oiseaux, notamment la mésange à tête noire, le rouge- « gorge, la fauvette, etc., et les résultats ont été invariable- « ment les mêmes.

« Comme remarque personnelle, je vous dirai que je n'ai « voulu tirer aucune conclusion de ces expériences limitées à « un petit nombre d'espèces, à cause de la sensibilité très- « différente qu'offrent les divers animaux à l'un de ces poisons « en particulier : le sulfate d'atropine.

« Je suis, pour ma part, beaucoup moins préoccupé du fait « de cette différence que de sa raison physiologique, et je crois « qu'il y aurait là quelque chose d'important à déterminer en « comparant avec soin le développement des diverses parties « du système nerveux chez les espèces animales mises en ex- « périence.

« C'est ainsi que le lapin offre à l'atropisme une résistance « qui me paraît capable de modifier profondément les résul- « tats expérimentaux.

« N'ayant pas le temps de compulser la volumineuse collec- « tion d'expériences que j'ai faites sur le sulfate d'atropine et

« sur le sulfate d'ésérine, je ne puis vous en dire davantage « aujourd'hui, et je me borne à vous affirmer que les résul- « tats que je consigne ici ont été vérifiés par moi un grand « nombre de fois dans des expériences variées et contradic- « toires. »

Ainsi, dans les expériences de M. Martin-Damourette sur l'action combinée du sulfate d'atropine et du sulfate d'ésérine, de même que dans celles de John Harley sur l'opium et les solanées vireuses, on voit, nonobstant une neutralisation partielle, certains effets toxiques des deux poisons s'ajouter de manière à rendre plus imminente ou plus inévitable la terminaison par la mort.

Au reste, cette sorte de complicité toxique existe manifestement dans une grande partie des faits expérimentaux sur lesquels se fonde la doctrine de l'antidotisme absolu de l'atropine et de la physostigmine. Les expériences de Thomas Fraser nous montrent non-seulement l'insuffisance des petites doses d'atropine pour combattre l'empoisonnement ésérique mise en regard de l'efficacité des doses moyennes, mais encore les effets pernicieux de quantités un peu plus fortes de l'alcaloïde de la belladone, lesquelles eussent été dépourvues de tout pouvoir léthal si, réduites à elles-mêmes, elles n'eussent trouvé dans l'autre poison un complément d'action nocive.

En un mot, les actions synergiqnes l'emportent alors sur les actions antagonistes. A la vérité, ce serait l'inverse pour la belladonne et la fève du Calabar quand on les fait agir simultanément à doses convenables chez le lapin et même chez le chien, comme le démontrent les expériences du professeur d'Édimbourg.

Mais qui peut nous répondre que devant l'atropine et la physostigmine, l'espèce humaine ne se comportera pas plutôt à la manière d'un oiseau insectivore que d'un herbivore mammifère? Et, puisque les faits observés dans le laboratoire de l'Université écossaise nous montrent que de petites doses d'atropine administrées comme contre-poison de la physostigmine laissent mourir les lapins, tandis que des doses moyennes les sauvent et que de plus fortes les tuent, qui nous assurera que nous avons trouvé la juste mesure de l'antagonisme à opposer dans un cas d'empoisonnement par la fève du Calabar?

En tous cas, les faits observés sur les oiseaux par l'expérimentateur français nous forcent à restreindre la portée des conclusions du beau mémoire de Thomas Fraser et justifient une fois de plus notre prudente réserve, en face des prétendus exemples de cet antagonisme parfait, à la fois général et puissant, qui aurait pour corollaire pratique l'antidotisme réciproque et vraiment efficace des substances opposées.

A. GUBLER.

REVUE DES TRAVAUX DE CHIMIE
PUBLIÉS A L'ÉTRANGER.

Sur l'extraction du tellure; par M. V. SCHRŒTTER (1). — L'auteur utilise pour la préparation du tellure les schlichs ou poussières de minerai de Nagyag en Transylvanie. Il traite d'abord par l'acide chlorhydrique étendu pour détruire les carbonates, puis chauffant et ajoutant au mélange le même acide concentré, il dissout les sulfures, et continue le lavage à l'acide et à l'eau bouillante tant qu'il se dégage du gaz sulfhydrique. Le résidu obtenu renferme tout l'or, l'argent et le tellure du minerai dont il constitue environ les deux cinquièmes. Traité par l'eau régale, il abandonne au dissolvant l'or et presque tout le tellure; quant à l'argent et au plomb, ces deux métaux se trouvent transformés en chlorures insolubles.

La liqueur filtrée et traitée par le sulfate de protoxyde de fer donne de l'or réduit; si, après l'avoir filtrée de nouveau, on y introduit des lames de zinc, le tellure se trouve précipité. Mais l'auteur préfère étendre la solution, précipiter l'or par des lames de plomb, ce qui n'introduit aucun corps nouveau dans la liqueur déjà saturée de chlorure de plomb, et précipiter ensuite le tellure par le zinc.

M. Schrœtter n'a pas eu de bons résultats en voulant effectuer la séparation du tellure au moyen de la fusion avec les carbonates alcalins. Mais en traitant le minerai purifié à l'acide

---

(1) *Wiener Akad. Berichte*, 1872, p. 89 et 135.

chlorhydrique par de la lessive de soude, évaporant le tout à sec, puis lessivant à l'eau, il a obtenu une liqueur alcaline riche en composés de tellure. Toutefois, la partie insoluble retient encore une forte proportion de tellure. Ce traitement simple pourra sans doute être effectué en Transylvanie, et fournir sans grandes dépenses un métalloïde qui est aujourd'hui d'une rareté extrême.

Formation des bioxydes de baryum, de strontium et de calcium; par M. H. Struve (1). —D'après les observations de l'auteur le carbonate de baryte pur soumis dans un creuset ouvert à une calcination ménagée se transforme en partie en bioxyde de baryum. Dans une expérience de ce genre prolongée pendant un temps suffisant, on a observé une perte de poids s'élevant à 4 p. 100. De plus, on peut constater directement la présence du bioxyde par diverses réactions et notamment par la préparation de l'eau oxygénée. Ce résultat a une certaine importance pour l'analyse; on admet en effet que le carbonate de baryte est indécomposable par la chaleur, or on voit qu'en présence de l'air ce corps s'altère dès le rouge sombre et fausse ainsi très-notablement les dosages.

La même transformation s'observe avec le carbonate de strontiane et même avec le carbonate de chaux lorsqu'il ne contient pas trace de fer.

Il est bon d'ajouter que, dans tous les cas, les peroxydes sont détruits si on les porte à une température suffisamment élevée.

Préparation de l'acide propionique par l'acide lactique; par M. A. Freund (2). — M. Ulrich en 1858, et M. Lautemann en 1859 (voir ce recueil, 3e série, t. XXXVII, p. 308), ont transformé l'acide lactique en acide propionique par l'action des réducteurs

$$\underset{\text{Ac. lactique.}}{C^6H^6O^6} + H^2 = \underset{\text{Ac. propionique.}}{C^6H^6O^4} + H^2O^2$$

M. Lautemann faisait usage comme source d'hydrogène de

(1) *Zeitschrift für analytische Chemie*, t. XI, p. 22.
(2) *Journal für praktische Chemie*, t. V, p. 446.

l'acide iodhydrique. M. Freund ayant repris l'étude de cette réaction en quelque sorte théorique, a réussi, dit-il, à la rendre suffisamment régulière pour la recommander comme moyen de préparation de l'acide propionique. Voici comment il conseille d'opérer.

On met 60 grammes d'iode dans 140 grammes d'eau et on fait passer dans le liquide un courant d'acide sulfhydrique qui transforme tout le métalloïde en hydracide. On sépare le dépôt de soufre par filtration, et on ajoute au liquide 60 grammes d'acide lactique sirupeux, puis on distille jusqu'à séparation de 100 grammes de liquide, et on maintient le reste à l'ébullition en ramenant les produits de la condensation des vapeurs dans le mélange au moyen d'un réfrigérant ascendant. De l'iode se dépose dans le tube du réfrigérant pendant cette opération ; on le renvoie dans le ballon avec les 100 grammes de liquide séparés primitivement, et on le transforme de nouveau en acide iodhydrique par l'acide sulfhydrique, on sépare le soufre et on chauffe de nouveau en distillant d'abord 100 grammes de liquide. Après six ou sept opérations répétées la réduction est complète. On termine alors en transformant une dernière fois l'iode en acide iodhydrique et distillant 100 grammes de liquide : ce dernier renferme tout l'acide propionique mélangé d'acide iodhydrique. On ajoute 50 grammes d'eau au produit, puis on distille en répétant ces deux opérations tant que le produit distillé renferme de l'iode en quantité notable. On neutralise alors par le carbonate de soude, on précipite par du propionate de plomb les traces d'iodure de sodium existant dans le mélange, on filtre et l'on évapore. Avec 100 grammes d'acide lactique on obtient ainsi 62 grammes de propionate de soude fondu et exempt d'acétate.

De l'aldéhyde, des gaz et un peu d'une matière cristallisable en aiguilles prennent naissance en même temps que l'acide propionique dans la réduction de l'acide lactique (1).

---

(1) Cette longue série d'opérations que l'auteur considère comme très-pratique et même comme peu coûteuse, l'iode servant à peu près indéfiniment, me paraît inférieure de beaucoup au procédé indiqué par M. Barré pour obtenir l'acide propionique. Ce chimiste a montré en effet (Voir ce recueil, 4e série, t. IX, p. 280) que les eaux mères de la fabrication de l'acétate de soude au moyen de l'acide pyroligneux, eaux mères fort abondantes et

Sur les phénomènes de décomposition du chlorure de manganèse; par M. F. W. Krecke (1). — **Sur le chlorure de manganèse**; par M. J. A. Kappers (2). — **Sur les prétendues apparences de décomposition du chlorure de manganèse**; par M. K. J. Bayer (3). — M. Krecke a observé les phénomènes suivants. Une solution de protochlorure de manganèse ordinaire concentrée à froid est rose pâle ; étendue jusqu'à ce qu'elle renferme un dixième ou un douzième de sel, elle est incolore. Concentrée à chaud vers 70 degrés, elle prend une coloration rouge intense lorsqu'elle est à 15 pour 100, puis à la même température devient orange et passe ensuite au jaune lorsque sa teneur en chlorure atteint 20 pour 100. Ces derniers phénomènes de coloration cessent par le refroidissement de la liqueur qui redevient rose. En continuant la concentration au-dessus de 70 degrés, on observe que la solution devient verte en prenant une teinte de plus en plus foncée et qui arrive à être comparable à celle des chlorures de nickel. L'analyse indique alors une déperdition de chlore, mais d'après M. Krecke ce fait n'est pas la cause du changement de couleur qui devrait être attribué à la formation dans la liqueur chaude du protochlorure de manganèse anhydre. La même coloration verte s'obtient également quand on dessèche à chaud le chlorure de manganèse cristallisé.

D'après M. Kappers, tous ces phénomènes sont dus uniquement à la présence du chlorure de cobalt dans le chlorure de manganèse, présence d'ailleurs très-fréquente. Il a séparé le cobalt en additionnant d'acétate de soude et précipitant par l'hydrogène sulfuré une solution de chlorure de manganèse débarrassé de fer par ébullition prolongée avec de la craie et purifié

---

qui n'ont de valeur que par la soude qu'elles renferment, sont très-riches en acide propionique. Il suffit de transformer en éthers éthyliques les acides organiques qu'elles contiennent, de fractionner ces éthers, de recueillir à part ce qui passe entre 95 et 98 degrés et de le saponifier par la baryte pour obtenir du propionate de baryte cristallisant en prismes volumineux.

E. J.

(1) *Journal für praktische Chemie*, t. V, p. 105.

(2) *Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft*, t. V, p. 582.

(3) *Journal für praktische Chemie*, t. V, p. 443.

ensuite par cristallisation : le nickel et le cobalt sont complétement éliminés à l'état de sulfures. On précipite ensuite le manganèse à l'état de carbonate qu'on redissout dans l'acide chlorhydrique pur.

Le chlorure de manganèse ainsi purifié ne présente pas les phénomènes de coloration observés par M. Krecke, mais il les donne au contraire lorsqu'on l'additionne d'une très-faible quantité de chlorure de cobalt.

M. K. J. Bayer de son côté attribue aux chlorures de fer et de cobalt les phénomènes en question. Ses observations ne diffèrent des précédentes que par le procédé suivi pour préparer le chlorure de manganèse pur. Il ajoute du sulfhydrate d'ammoniaque au chlorure de manganèse ordinaire jusqu'à ce que le précipité produit commence à être du sulfure de manganèse, et laisse alors le mélange en contact pendant quelque temps, puis il filtre séparant ainsi tout le fer, le nickel et le cobalt accompagnés d'un excès de manganèse; par l'addition d'une nouvelle quantité de sulfhydrate à la liqueur, il obtient du sulfure de manganèse pur. Ce procédé est plus rapide que le précédent ; il semble également préférable dans beaucoup de cas à celui généralement employé pour éliminer le fer du chlorure de manganèse, la calcination au rouge sombre du mélange des deux chlorures (1).

Préparation de l'acide chlorhydrique pur; par M. Em. Zettnow (2). — **Même sujet**; par M. Th. Diez (3). — **Même sujet**; par M. H. Hager (4). — M. Zettnow utilise pour préparer l'acide chlorhydrique pur, la réaction découverte par M. Bettendorff (voir ce recueil, t. XI, p. 263) et relative à l'insolubilité complète du précipité que forme le protochlorure d'étain avec l'arsenic en solution dans l'acide chlorhydrique concentré. Il commence par oxyder par un peu d'eau de chlore

(1) M. F. Muck a indiqué en 1870 un autre procédé de purification des sels de manganèse cobaltifères (Voir ce recueil, t. XI, p. 270).

(2) *Poggendorff's Annalen*, t. CXLVI, p. 318.

(3) *Chemisches Centralblatt*, t. III, p. 419.

(4) *Chemisches Centralblatt*, t, III, p. 418.

ou d'hypochlorite l'acide sulfureux que peut renfermer l'acide brut du commerce étendu de manière à ce que sa densité soit 1,16; puis il ajoute 5 grammes environ de protochlorure d'étain du commerce par kilogramme de liquide, laisse déposer vingt-quatre heures à 30 degrés ou trois à quatre jours à la température ordinaire, décante le liquide clair, et distille en ajoutant du chlorure de sodium et du sable pour régulariser l'ébullition.

Ce procédé est à peu près exactement celui que M. Bettendorff a basé sur sa réaction.

M. Hager objecte à ces modes opératoires la difficulté qu'il éprouve à séparer complétement le précipité arsenical, et de plus la présence dans le produit purifié de traces de perchlorure d'étain; ce dernier sel est en effet volatil et prend naissance dans la réaction qui précipite l'arsenic. Ce chimiste préfère suivre une méthode recommandée par Duflos et opérer de la manière suivante. Il étend l'acide jusqu'à ce que sa densité soit 1,13, et s'il contient de l'acide sulfureux, ajoute un peu de bioxyde de manganèse; puis il y introduit des lames de cuivre décapées et abandonne le tout pendant vingt-quatre heures à la température de 30 degrés. Il enlève ensuite les lames métalliques, les décape de nouveau et les plonge encore dans le liquide pendant le même temps. L'arsenic s'est alors entièrement transformé en arséniure de cuivre, le chlore en chlorure du même métal; quant au perchlorure de fer que contient toujours l'acide du commerce, il a été réduit à l'état de protochlorure. De plus, si du thallium existait dans la liqueur il se trouve également précipité. Il termine en distillant le liquide clair additionné d'un peu de tournure de cuivre destinée à empêcher la réoxydation et par suite la volatilisation du sel de fer (1).

M. Diez opère la purification de l'acide chlorhydrique par un autre moyen. Il l'étend d'eau comme M. Hager, le sature d'hydrogène sulfuré, l'abandonne pendant vingt-quatre heures,

---

(1) On évite la présence du perchlorure d'étain en remplaçant le protochlorure par le métal lui-même, comme l'a indiqué M. Bouis (*Bulletin de la Société chimique*, t. XVII, p. 434); le persel d'étain se trouve ainsi ramené au minimum aussitôt après sa formation. E. J.

filtre ensuite au travers de plusieurs papiers superposés et distille en séparant les premiers produits tant qu'ils renferment de l'acide sulfhydrique, et les derniers dès que, contenant du fer, ils se colorent en rouge par le sulfocyanure de potassium.

Sur l'alcool propargylique; par M. L. Henry (1). — Les travaux faits dans ces dernières années sur les dérivés de la glycérine et la série allylique ont fait connaître un certain nombre de corps que leur composition et leur mode de formation avaient fait considérer comme les dérivés d'un alcool $C^6H^4O^2$ désigné par anticipation en quelque sorte sous le nom d'alcool propargylique.

M. Henry, auquel on devait déjà la connaissance de ces combinaisons, a réussi à préparer l'alcool lui-même.

On l'obtient en faisant réagir la potasse caustique sur l'alcool allylique monobromé $C^6H^5BrO^2$. Il suffit d'additionner l'alcool bromé d'un peu d'eau et de potasse et de chauffer le tout au réfrigérant ascendant pendant un certain temps. La réaction est assez vive et produit du bromure de potassium en même temps que de l'alcool propargylique.

$$\underset{\text{Ac. allylique bromé.}}{C^6H^5BrO^2} + KOHO = KBr + H^2O^2 + \underset{\text{Ac. propargylique.}}{C^6H^4O^2}.$$

On sature la potasse en excès par un courant de gaz carbonique, et l'on distille pour séparer divers produits colorés qui ont pris naissance. L'addition d'un peu de carbonate de potasse cristallisé au produit de la distillation détermine la séparation de celui-ci en deux couches dont la supérieure est constituée par l'alcool en question. Il suffit de séparer le produit et de le sécher avec de la chaux. L'emploi d'un trop grand excès de potasse diminue la quantité de produit obtenue. Dans tous les cas, le rendement est peu abondant.

L'alcool propargylique a une odeur agréable et qui, par conséquent, ne rappelle en rien celle de son générateur, l'alcool allylique. Il est soluble dans l'eau dont le carbonate de potasse le sépare. Il bout entre 110 et 115 degrés. Sa densité à 21 degrés

(1) *Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft*, t. V, p. 569.

est 0,9628. Il brûle avec une flamme fuligineuse. Cet alcool, dérivé d'un carbure d'hydrogène très-incomplet, présente la propriété remarquable de donner directement naissance à des produits d'addition; ainsi, il forme avec le brome, un bromure, $C^6H^4O^2Br^2$, liquide, insoluble dans l'eau, comparable à la fois à l'alcool et au bromure d'éthylène, par exemple. D'ailleurs, comme beaucoup de composés allyléniques, l'alcool propargylique précipite en jaune le protochlorure de cuivre et en blanc l'azotate d'argent ammoniacal. Le composé cuivreux que l'auteur représente par la formule $C^6H^3CuO^2$ régénère l'alcool par l'action des acides minéraux.

Synthèse de la benzophénone; par MM. Kollaritz et V. Merz (1). — On chauffe entre 180 et 200 degrés en vase clos pendant trois ou quatre heures un mélange de 5 parties d'acide benzoïque, 6 parties de benzine et 8 parties d'anhydride phosphorique. Le produit obtenu chauffé au bain-marie, laisse séparer un produit huileux doué d'une odeur de géranium; on lave ce produit, on l'épuise par une solution de potasse qui enlève l'acide benzoïque en excès, et puis on le soumet à la distillation fractionnée. Vers 300 degrés, il passe une huile jaunâtre qui après quelque temps se concrète et fournit de belles aiguilles de benzophénone que l'on purifie. Le rendement est considérable : avec 20 grammes d'acide benzoïque, on a obtenu ainsi 15 grammes de produit purifié.

E. Jungfleisch.

(1) *Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft*, t. V, p. 447.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES AUTEURS CITÉS DANS LES TOMES XV ET XVI

DU

JOURNAL DE PHARMACIE ET DE CHIMIE.

A

D

E

F

J

K

L

N

O

P

R

S

T

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS LES TOMES XV ET XVI

DU

JOURNAL DE PHARMACIE ET DE CHIMIE.

A

C

G

H

I

L

M

N

P

Le Gérant : GEORGES MASSON.

1434 — Paris. — Imprimerie GUSSET et Cie, rue Racine, 26.